15 aprile - 15 maggio 1963

Spedizione in abbonamento postale gruppo III

numero 4

Costruire Diverte

mensile di elettronica
dedicato a

radioamatori
dilettanti
principianti

il RIV - Tx 144 MHz

Alcuni articoli in questo numero:

Progetto dei convertitori - elevatori
Tx 144 MHz - 70 W
Corso di Elettronica
Il pigmeo ... quasi un trasmettitore
Trasmettitore per radiocomando
Surplus: La radiosonda AN/AMT 11

L. 200

strumenti elettronici
di misura e controllo

via degli orombelli, 4 - telefono 296.103 - **milano**

PRATICAL 20

analizzatore
di
massima robustezza

Sensibilità cc.: 20.000 ohm/V.

Sensibilità ca.: 5.000 ohm/V. (**2 diodi al germanio**).

Tensioni cc. - ca. 6 portate: 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Correnti cc. 4 portate: 50 μA - 10 - 100 - 500 mA.

Campo di frequenza: da 3 Hz a 5 Khz.

Portate ohmetriche: 4 portate indipendenti: da 1 ohm a 10 Mohm/fs. Valori di centro scala: 50 - 500 - 5.000 ohm - 50 Kohm.

Megaohmetro: 1 portata da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Misure capacitative: da 50 pF a 0,5 MF, 2 portate x 1 x 10 (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Frequenzimetro: 2 portate 0 - 50 Hz e 0 - 500 Hz.

Misuratore d'uscita (Output): 6 portate 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/f.

Decibel: 5 portate da — 10 a +62 dB.

Esecuzione: Batteria incorporata; completo di puntali; pannello frontale e cofano in urea nera; targa **ossidata in nero;** dimensioni mm. 160 x 110 x 42; peso kg. 0,400. A richiesta elegante custodia in vinilpelle.

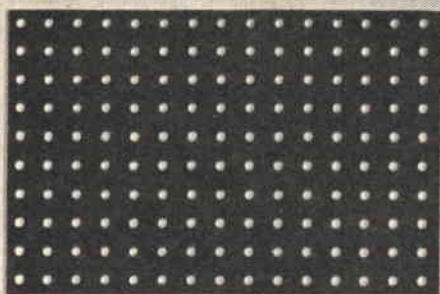
Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.

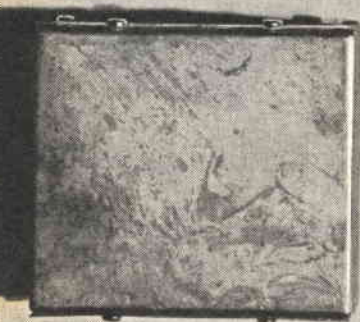
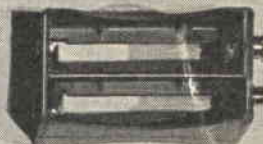
Protetto contro eventuali urti e sovraccarichi accidentali.

ALTRA PRODUZIONE

Analizzatore Pratical 10
Analizzatore TC 18 E
Voltmetro elettronico 110
Oscillatore modulato CB 10

Generatore di segnali FM 10
Capacimetro elettronico 60
Oscilloscopio 5" mod. 220
Analizzatore Elettropratical

Per acquisti rivolgersi presso i rivenditori di componenti ed accessori Radio-TV

		Modulo decimale		Modulo americano	
		art. n.	L.	art. n.	L.
Basette modulari forate	mm. 80 x 40	1505	60	1506	60
	» 80 x 70	1503	100	1504	100
	» 80 x 120	1501	160	1502	160
	» 80 x 230	1501G	250	1502G	250
conf. occhielli argentati		OU30/40	200	OU25/40	200
punzone per rivettare		1507	150	1508	150
collegamento argentato al foro		Strip D	10	Strip W	10
conf. 10 squadrette		1509/a	150	1510/a	150
conf. 10 squadrette lunghe		1509/b	200	1510/b	200
conf. 10 spiaggette		1509/c	200	1510/c	200
conf. 10 supporti per presa Jack				1511	150
conf. 10 supporti per potenziometri				1512	150

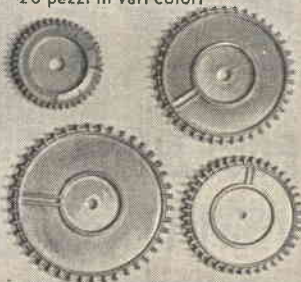
	per modulo decimale		per modulo americano	
	art. n.	L.	art. n.	L.
assortimento di 50 viti, rondelle, dadi distanziali assortimento di 50 pezzi, rondelle, viti, dadi distanziali	1513	200	1514	200

Scatole in lamiera cadmiata	art. n.	L.
dimensioni:		
mm 75 x 85 x 45	1550	520
» 125 x 85 x 45	1551	600
» 185 x 85 x 45	1552	700

art. n. 1405
portapila per 4 pile da 1,5 volt L. 280

art. n. 1416
conf. 2 portapile per pila 1,5 volt L. 200

art. n. 1402
attacco per pila a 9 volt L 96

art. n. 4008
conf. 5 supporti bobina con viti di fissaggio e nucleoferro L. 200

art. n. 4003-4004
passanti isolati foro 4,5 20 p.zi L. 200
passanti isolati foro 6,5 20 p.zi L. 200

art. n. 4030
distanziali isolati per transistor 20 pezzi in vari colori L. 200

art. n. 2000/B
assortimento di 4 manopole per cond. var. con indice L. 140

art. n. 2000/C
assortimento di 4 manopole per cond. var. con scala numerata L. 140

art. n. 2000/P
assortimento di 4 manopole per potenziometro L. 140

accessori per montaggi sperimentali

servizio espresso radioamatori

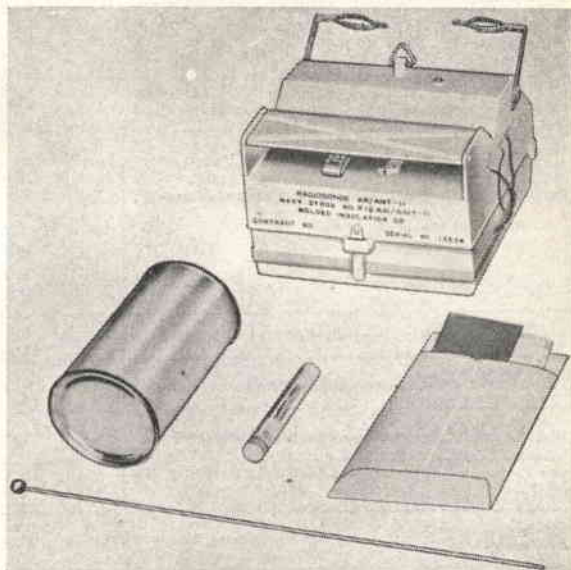
spedizione immediata controassegno in tutta Italia

scrivere a: **VEBO** casella postale 328 - bologna

Fantini Surplus

Radiosonda AN-ATM 11 ed accessori

Offriamo alla ns. affezionata Clientela, ancora un'eccezionale NOVITA'! La radiosonda AN-AMT11, che è costituita da un trasmettitore UHF, con oscillatore a linee, sintonizzabile attorno a 420 MHZ, e da un modulatore ad impulsi. Tutto questo complesso elettronico è veramente BELLO e BEN FATTO. Inoltre, la radiosonda contiene un bellissimo altimetro - barometro di grande precisione, un misuratore di temperatura ed uno di umidità.

Vendiamo: la radiosonda AN-AMT11 assolutamente NUOVA, completa di valvole, di ogni accessorio, completa di elementi sensibili ancora scatolati nel vuoto, antenna e carte di calibrazione.

Il prezzo di tutto questo è SOLO L. 15.000 - Per pagamenti anticipati: imballo e trasporto gratis.

ECCEZIONALE VENDITA DI LIQUIDAZIONE

N. 1 - Trasmettitore, mancante di milliamperometro, commutatore e serie di lampade spia, ma in buono stato e completo di ogni altra parte. Prezzo L. 2.500 + spedizione

N. 2 - Amplificatori e modulatore di uso generale, munito di controllo di miscelazione dei canali d'ingresso, di volume e tono a scatti successivi. Usa tre valvole mancanti. Come nuovo, completo di ogni parte, IMCA RADIO modello T3 EP - nostro prezzo L. 4.000 più spedizione.

Questi apparati sono contenuti in belle scatole professionali, costruite in lamiera di ferro verniciata in smalto grigio o raggrinzato nero, e munite di alette di raffreddamento, delle dimensioni di centimetri 24 x 15 x 24. Dette scatole, si prestano perfettamente per la costruzione di oscilloscopi o altri strumenti di laboratorio.

Prezzo per l'intera serie di apparati N. 1 + N. 2 L. 6.000 + spedizione. Inviare ordini e richieste alla

FANTINI SURPLUS VIA BEGATTO, 9 BOLOGNA - C.C.P. 8/2289

VISITATE I NOSTRI MAGAZZINI

SEDE: VIA BEGATTO, 9 - BOLOGNA - C.C.P. N. 8/2289 - TEL. 271.958

Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica

dedicato a

radioamatori - radiodilettanti - principianti

L. 200

Direttore responsabile
GIUSEPPE MONTAGUTI

4

Anno V

sommario

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Centotrecento, 18 - Bologna - Tel. 227.838

Stampata in collaborazione dalle tipografie:
Grafica Due Torri - Via Saragozza, 43 - Bologna
Montaguti - Via A. Manzoni, 18 - Casalecchio di Reno

Progettazione grafica: **G. Montaguti**

Disegni: R. Grassi

Zinchi: **Fotoincisione Soverini - Via Santa, 9/c - Bologna**

Distribuzione: Concess. escl. per la diffusione in Italia ed all'estero:
G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano - Telef. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a « S.E.T.E.B. s.r.l. » - Via Centotrecento, 18 - Bologna
 - Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

★ Abbonamento per 1 anno L. 2.200. Numeri arretrati L. 200 - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.
Abbonamenti per l'estero L. 3.200
In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: Stampa a un colore: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000
1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000. - 1/4 di pagina mm. 70 x 100 L. 15.000
1-2-3 pagina di copertina, stampa a 2 colori L. 50.000. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo

Il Direttore

Alla ripresa della pubblicazione nel giugno 1962, Costruire Diverte ripartiva su una scarsa e dispersa base di Lettori. Dopo un paio di mesi incerti (luglio e agosto) con risultati di vendita modesti sia per fattori stagionali che per la recente interruzione e anche, onestamente, per lo scarno contenuto della Rivista, nell'ottobre veniva deciso, in funzione del crescente interesse e della fiducia nella serietà di intenti, un primo incremento di tiratura del 20%. Iniziava da questo momento un processo di continuo e sensibile incremento nelle vendite.

Le recenti persistenti lamentele per insufficienza di copie in edicola, la non perfetta capillarità di distribuzione fino alle più lontane località e lo scatto deciso delle vendite da gennaio in avanti hanno condotto alla decisione di un nuovo incremento di tiratura del 25% che porta oggi il numero totale di copie stampate vicino al 50% in più rispetto al luglio 1962.

Questa notizia giungerà certamente gradita ai Lettori tutti e in ispecie a coloro che dovevano far la posta all'edicola per accaparrarsi una copia.

La consolidata fiducia che tali fatti non mancheranno di provocare rappresenta uno dei nostri traguardi più ambiti, poichè questa è una Rivista di amici e non v'è amicizia senza fiducia.

In questa epoca strana, in cui l'illusione regna sovrana, Costruire Diverte offre ai Suoi Lettori non la cuccagna di un « regalo » *di basso conio, ma qualcosa di più consistente: la fiducia e la continuità.*

Nessuno, in affari, regala *davvero, altrimenti lunghe processioni di uomini andrebbero a mangiare col gavettino dai frati; è dunque con sincero piacere che prospettiamo al nostro pubblico il* « regalo » *di una organizzazione che si sta potenziando al servizio dei suoi Utenti. Abbonarsi per un anno a « Costruire Diverte » è oggi più che mai una spesa sicura.*

- La « Logica dei calcolatori » segue al prossimo numero.

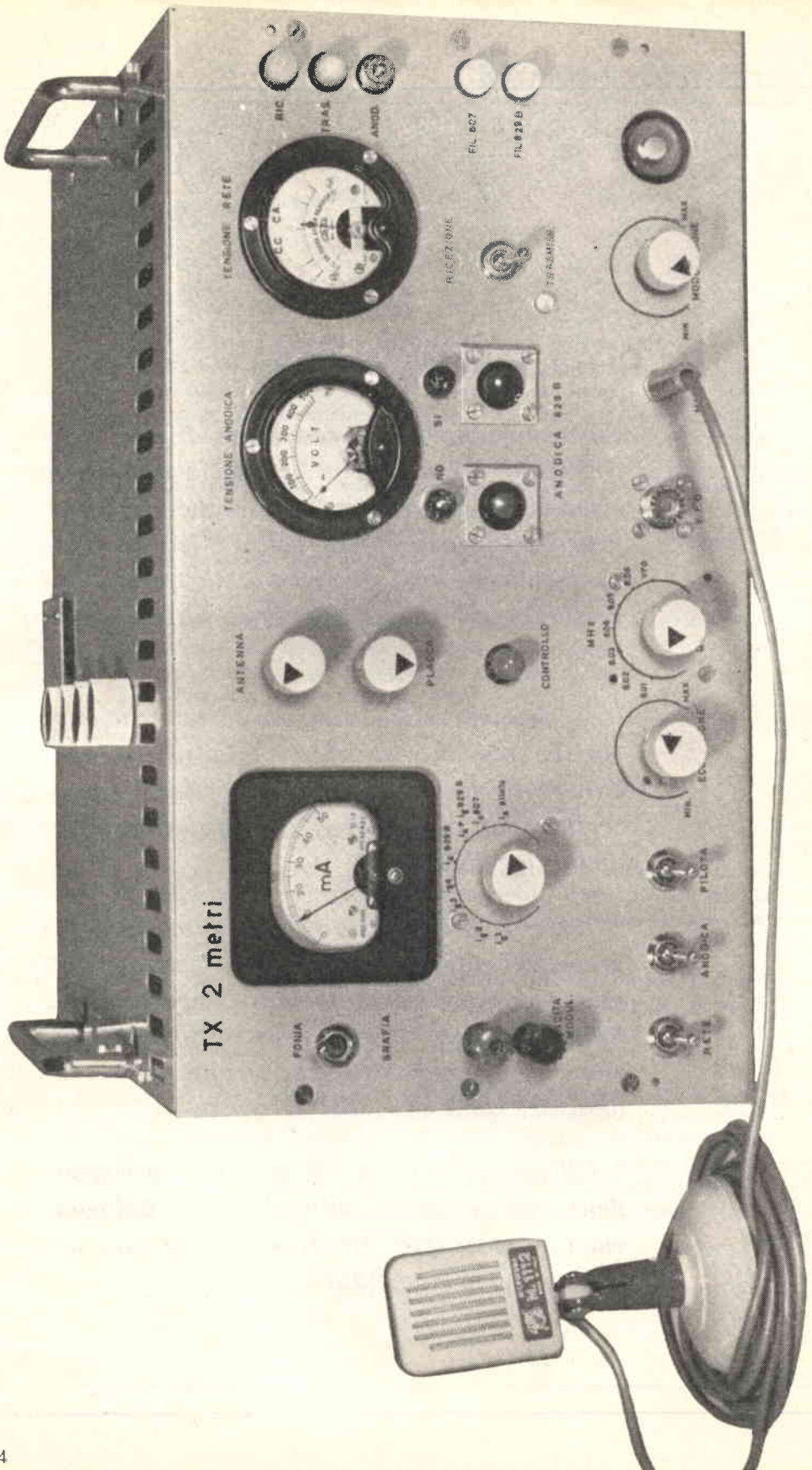
LA COLLABORAZIONE

Tuttora giungono in redazione diversi articoli (6 o 7 al mese) ma ben pochi tra questi rispondono alle specifiche minime *richieste. Preghiamo ancora una volta i lettori aspiranti-collaboratori di aiutarci in questo importante settore concedendoci tutta la loro buona volontà.*

* *E'* necessario *che esista un testo e che questo sia steso in veste chiara e battuto a macchina. Al più si potranno accettare manoscritti solo se compilati con grafia perfettamente leggibile.*

* *Il testo DEVE essere corredato da fotografie del montaggio (anche se brutto); meglio ancora se verrà inviato l'apparato alla Rivista che* ne curerà la perfetta conservazione e la tempestiva restituzione *e provvederà nel contempo alle fotografie.*

* *Gli articoli, non misti ad altra corrispondenza vanno inviati alla SETEB - Bologna, via Centotrecento,* 18. *Il materiale non accettato verrà restituito.*

FONIA
GRAFIA
ANTENNA
PLACCA
CONTROLLO
TENSIONE ANODICA
TENSIONE RETE
RICEZIONE
ANODICA 829 B
RETE
ANODICA
PILOTA
mA
VOLT

TX 2 metri

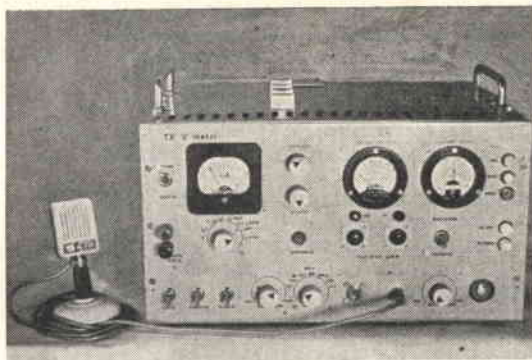
i1RIV

dott. Luigi Rivola

Tx 144 MHz

potenze di ingresso:

70W fonia

90W grafia

★ La Rivista è particolarmente lieta di presentare questo potente apparecchio dell'amico i1RIV e ringrazia l'Autore per la completa documentazione gentilmente fornita.

Riteniamo che mai come in questo numero la nuova impostazione di C. D. dimostri la sua piena validità: una rivista dedicata a radioamatori - dilettanti - principianti ★

PREMESSA

Il trasmettitore che ho costruito e che presento sulla Rivista riunisce alcune caratteristiche vantaggiose che lo distinguono dai normali trasmettitori. Lo scopo per il quale è stato messo a punto era infatti quello di realizzare non solo un trasmettitore compatto funzionante sia in fonia che in grafia, ma anche un apparecchio in grado di erogare alta tensione per carichi esterni, in grado di poter fornire i suoi 40W di bassa frequenza ad altri trasmettitori, in grado di funzionare anche come eccitatore per stadi successivi; completo di tutti i dispositivi di sicurezza e di automatismo, per assicurare una lunga vita al tubo di potenza a radio frequenza e per passare rapidamente dalla trasmissione alla ricezione.

Da questo studio è risultato un trasmettitore compatto in grado di erogare 70W in fonia (modulabili al 100%) e 90W in grafia (potenza di ingresso sulle placche della finale) raccolto in un sol mobile avente le dimensioni 415 x 23 x 32.

Con queste prestazioni data la frequenza (144÷146 MHz), penso siano più che soddisfatte le esigenze della maggior parte degli OM, e se mai qualcuno potrà criticare l'eccesso di potenza.

Un lungo collaudo di tutte le parti del trasmettitore, ha poi confermato sia la sua versatilità di impiego che la costanza delle sue caratteristiche anche dopo molte ore di uso continuativo. Prima di entrare nei dettagli è necessario premettere che è stata mia cura particolare sfruttare solo una parte della potenza disponibile del tubo finale e questo allo scopo di prolungarne la vita e di avere un funzionamento più stabile di tutto il trasmettitore.

Il circuito di protezione e di automatismo

Per potere avere un'idea immediata del funzionamento e dei principi su cui è basato il trasmettitore comincerò a descrivere il circuito a blocchi. In fig. 1 è schematizzato il circuito.

Dallo schema a blocchi si notano bene sia la parte a radiofrequenza che la parte a bassa frequenza che procedono parallelamente fino a fondersi nello stadio finale a radio frequenza, dove avviene la modulazione di placca e di griglia schermo, sistema che risulta ottimo per avere profondità di modulazione fino al 100%.

Accanto allo schema a blocchi sarà subito opportuno illustrare il principio di funzionamento del sistema di protezione e di automatismo. In fig. 2 vediamo perciò schematizzata questa parte del circuito assai importante soprattutto perchè entra in funzione anche in caso di erronea regolazione sia del pilota che dello stadio finale.

Se V_1 è il tubo di potenza da proteggere, le grandezze elettriche che ci interessano sono la corrente di griglia controllo (i_{g1}) e la corrente anodica (i_a). Quando questi valori sono rispettivamente o troppo piccoli o troppo grandi il tubo stesso può riportare danni, in quanto c'è probabilità di fare dissipare alla placca una potenza maggiore di quella stabilita dal costruttore. E' anche vero che il tubo elettronico, non è come un transistore, tanto suscettibile al superamento dei valori massimi previsti per i propri elementi, tut-

tavia non va dimenticato che queste sollecitazioni finiscono sempre col diminuire la vita del tubo stesso. Dato che in questi casi il costo del tubo è generalmente elevato, un sistema di protezione come quello illustrato in fig. 2 è certamente giustificato. E passiamo alla descrizione di questo circuito.

Quando la corrente ig_1 filtrata da jAF e C^1-C^2, arriverà sul relè RLA e raggiungerà il valore necessario per la sua eccitazione determinerà la chiusura di T_1. In modo analogo, potremo dire quando RLB sarà attraversato da una corrente ia corrispondente alla sua eccitazione, agirà su T_2 determinandone l'apertura. Siano ig* e ia* i valori scelti per queste due correnti ($ig_1 = 6$ mA e ia* = 250 mA). Ponendo ora in un circuito separato T^1 e T^2 in serie ad un terzo relè RLC avremo realizzata la protezione richiesta se quest'ultimo relè agirà su T_4, posto in serie al circuito di placca del tubo. Ad un primo esame sembra tutto vada bene, infatti non appena avremo $ig_1 \geq ig_1$* e ia ≥ ia* il nostro circuito entrerà in funzione. Allora diremo che ig_1* rappresenta la minima corrente di griglia che deve passare per eccitare il tubo e ia* la massima corrente anodica. Il circuito funzionerà pertanto in questo modo: appena $ig_1 \geq ig_1$*, T^1 si chiude e se ia* (quindi T^2 chiuso) il relè RLC sarà eccitato dalla rete e chiudendo T^4 manderà anodica al tubo finale.

Facendo però un esame più approfondito ci si accorgerà che il circuito così progettato non soddisfa del tutto. Infatti supponiamo che la ia superi la ia* (ia > ia*), T^2 si aprirà tramite RLC, T^4 impedirà alla tensione anodica di arrivare in placca. A questo punto la ia diverrà nulla perciò T_2 si richiuderà ridando così anodica alla placca, ma essendo ia > > ia* T^2 tornerà ad aprirsi per interdire di nuovo la tensione anodica. In poche parole avremo un succedersi di aperture e chiusure di T_2 e di T_4, senza che la protezione effettiva sia intervenuta. Per sistemare l'inconveniente basta mettere nel circuito in serie a T_1, T_2, RLC anche T_3 facendo in modo che RLC comandi contemporaneamente T_3 e T_4. Se ora poniamo ia > ia*, alle prima apertura di T_2, si apriranno T_4 e T_3 che essendo in serie a RLC ne impediranno ogni ulteriore eccitazione, finchè non venga schiacciato il pulsante P_2. Completa il circuito il pulsante P_1 (chiuso a riposo) che ha la funzione di interrompere manualmente la tensione anodica, quando sia richiesto. In fig. 3 questo circuito è formato da P_1 - RL2 - T_1 - T_2 - T_3 - T_4 e P_2.

Descritto il circuito di protezione passiamo ora a parlare dell'automatismo ric./trasm. Per potere passare rapidamente dalla ricezione alla trasmissione (e viceversa) occorre eseguire le seguenti operazioni:

1) Commutare l'antenna (a meno che non si usi il sistema duplex, per il quale si impiegano due antenne).

2) Commutare le tensioni anodiche del pilota, del finale a radio frequenza e dell'amplificatore di bassa frequenza e quelle del ricevitore e dell'eventuale convertitore.

3) La tensione anodica dello stadio finale deve essere tolta prima della tensione anodica del pilota, per non danneggiare il tubo di potenza finale.

Questo complesso di operazioni è affidato a due relè: il relè d'antenna che lavora in coassiale: RL4 - fig. 3 - ed un relè a quattro scambi, (RL5 - fig. 3) entrambi comandati da un unico interruttore (ric./trasm.). Un condensatore elettrolitico da 16 μF posto nel circuito di placca della sezione pentodo della 6U8 assicura il punto 3) suindicato.

Per completare il quadro dell'automatismo parlerò ora del dispositivo di controllo che interviene quando si passa dalla ricezione alla trasmissione (gruppo RL6 e T_5 - fig. 3).

Fig. 1 - Schema a blocchi del circuito

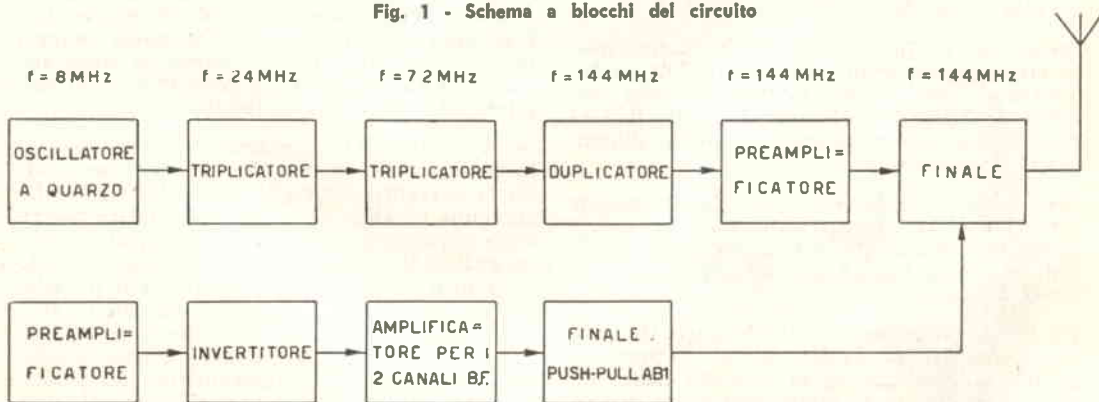
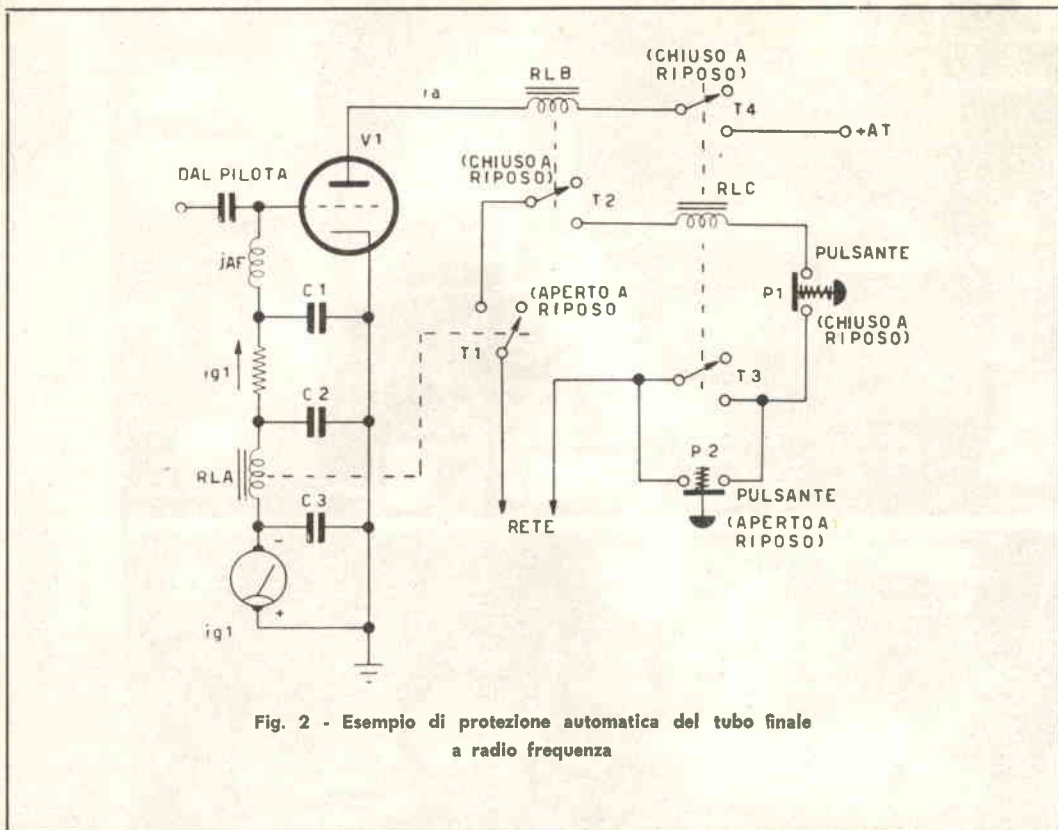



Fig. 2 - Esempio di protezione automatica del tubo finale a radio frequenza

In questa operazione è bene che l'interruttore T_3 (fig. 3) venga messo in corto circuito per un certo tempo (ordine del decimo di secondo) allo scopo di rendere il circuito di protezione e di automatismo più sicuro.

Per bene capire occorre ragionare come segue. La tensione anodica arriva alla 829 B in leggero anticipo rispetto alla corrente di griglia a causa del condensatore da 16 μF (fig. 3) messo nel punto freddo della placca della sezione pentodo della 6U8.

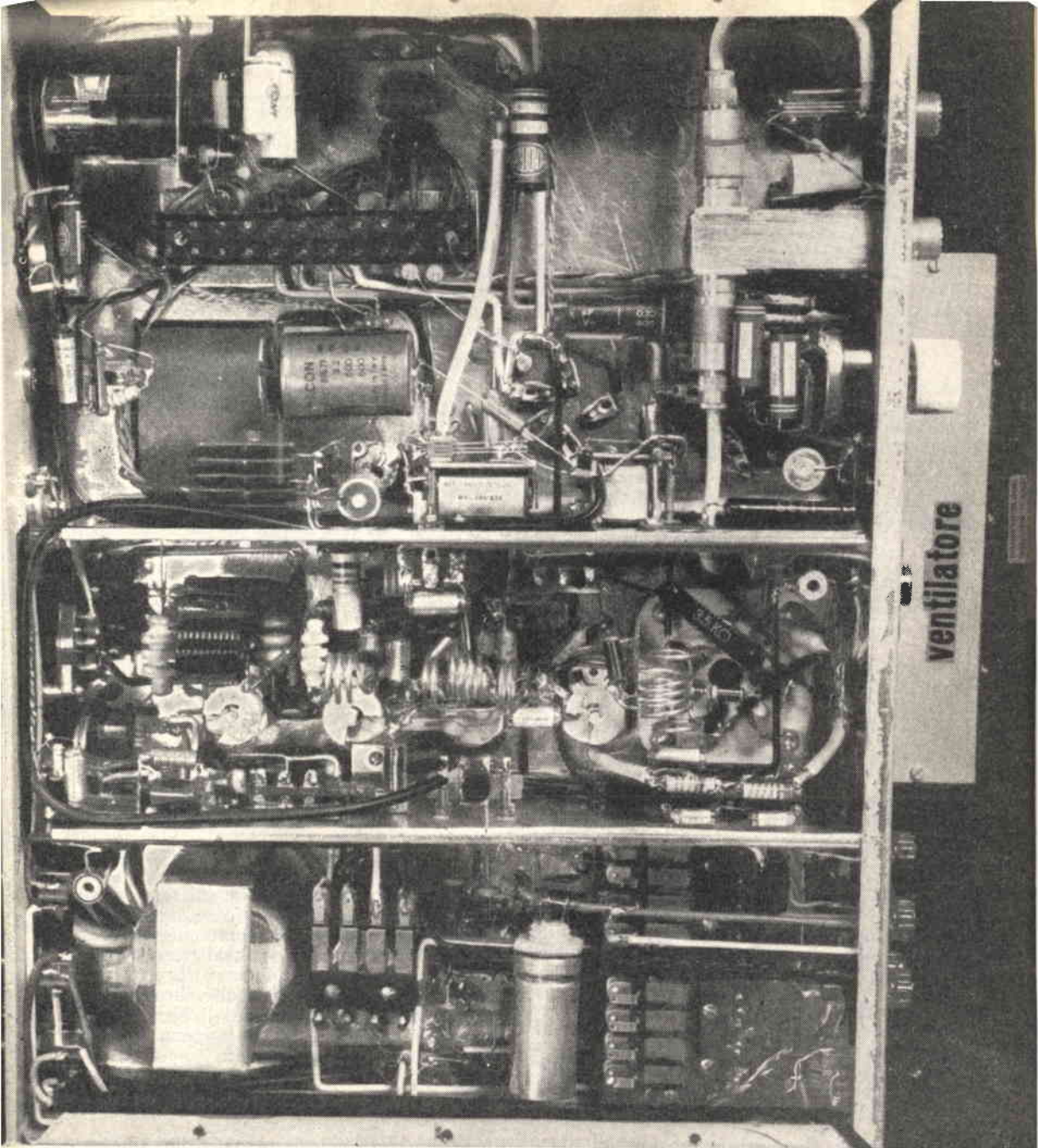
Allora essendo presente la tensione di placca, per questo tempo brevissimo scorrerà una corrente anodica sufficiente a fare scattare RL2, e quindi si avrà l'interruzione della portante. Per ripristinare l'alta tensione bisognerà quindi premere il pulsante P_2. Con questo avremo bisogno di due operazioni per passare da ricezione a trasmissione: la prima dovuta alla commutazione dei vari circuiti e la seconda al ripristino della tensione anodica.

Per ridurre queste operazioni a una sola sarà sufficiente che T_3 venga cortocircuitato per un tempo sufficiente per permettere l'arrivo della corrente di griglia; passato questo tempo se tale corrente non fosse ancora giunta allora interverrà l'automatismo, bloccando l'anodica. Questo viene realizzato mettendo in parallelo a T_3 un interruttore (T_5) comandato da un relè (RL6) che rimane paralizzato per qualche decimo di secondo, da opportuno gruppo RC, non appena si passa da ricezione a trasmissione.

Alimentatore

Come illustrato nello schema di fig. 3 la parte alimentazione è stata affidata quasi esclusivamente a diodi al silicio ed al selenio che rispetto ai tubi raddrizzatori realizzano un grande risparmio di spazio, non richiedono tensione per l'accensione dei filamenti, e non riscaldano come le raddrizzatrici.

Gli alimentatori sono essenzialmente 4:

1) Alimentazione placche e griglie schermo della 829 B e le placche delle due 807 in controfase. Questo alimentatore che può fornire 450 V con erogazione di 500 mA, è costituito da quattro diodi al sicilio 8E5 (Si-Ge-Se

**Parte inferiore del telaio.
Vista generale.**

**Parte inferiore del telaio.
(sotto): particolare alimentatore;
da sinistra a destra:
impedenza - relè 7 (fonia - grafia)
diodi al silicio - relè 5 (ric-tr)
relè 2 (automatismo protez. 829 B)
(sopra): particolare telaio AF;
bobine - stadi moltiplicatori e separatori
(da sinistra a destra):
X 3 - X 3 - X 2 - X 1 (separatore)**

Milano) montati a ponte di Graetz alimentati dal secondario di TR4 che dà 400 V e 0,7 A. Segue un filtro a pi-greca classico.

2) Alimentatore per pilota, preamplificatore BF., griglia schermo e monitore di modulazione. Questo alimentatore è del tutto analogo al precedente e può fornire 300 V con erogazione 150 mA, avente un ponte di Graetz con diodi al silicio 6E5 (Si-Ge-Se - Milano) alimentati dal secondario di TR4 che dà 270 V e 180 mA.

3) Alimentatore per la tensione negativa stabilizzata alle due griglie controllo delle 807 e per la tensione negativa di interdizione da applicare alle griglie controllo della 829 B durante la manipolazione a griglia soppressa in grafia. Per questo alimentatore ho montato un alimentatore classico con 6E5 GT come raddrizzatore e 85A2 come stabilizzatore usando un trasformatore a parte (TR2). Dalla uscita stabilizzata si può ricavare (anche per usi esterni) una tensione variabile da -50 V a -20 V con 5 mA di erogazione massima. Il trasformatore TR2 ha un secondario 270 V + +270 V e 50 mA di erogazione. La tensione negativa da applicare alle g_1 delle 829 B è di circa -200 V oltre a quelle normali di lavoro, tensione sufficiente ad interdire il tubo (quando si abbia $V_a = 450$ V e $Vg_2 = 200$ V).

4) Alimentatore 6V in corrente continua 1A per il relè d'antenna (RL4) e per quello comandato dal tasto (RL8). Per questo si è utilizzato un secondario 7 V di TR2 con un ponte di Graetz a diodi di selenio (20 V alternata; 2 A).

I primari di tutti i trasformatori di alimentazione sono calcolati per 220 V - 50 Hz.

Il trasformatore TR4 ha un primario per 205 - 220 - 235 ed una presa che riduce del 10% la tensione di uscita nel secondario.

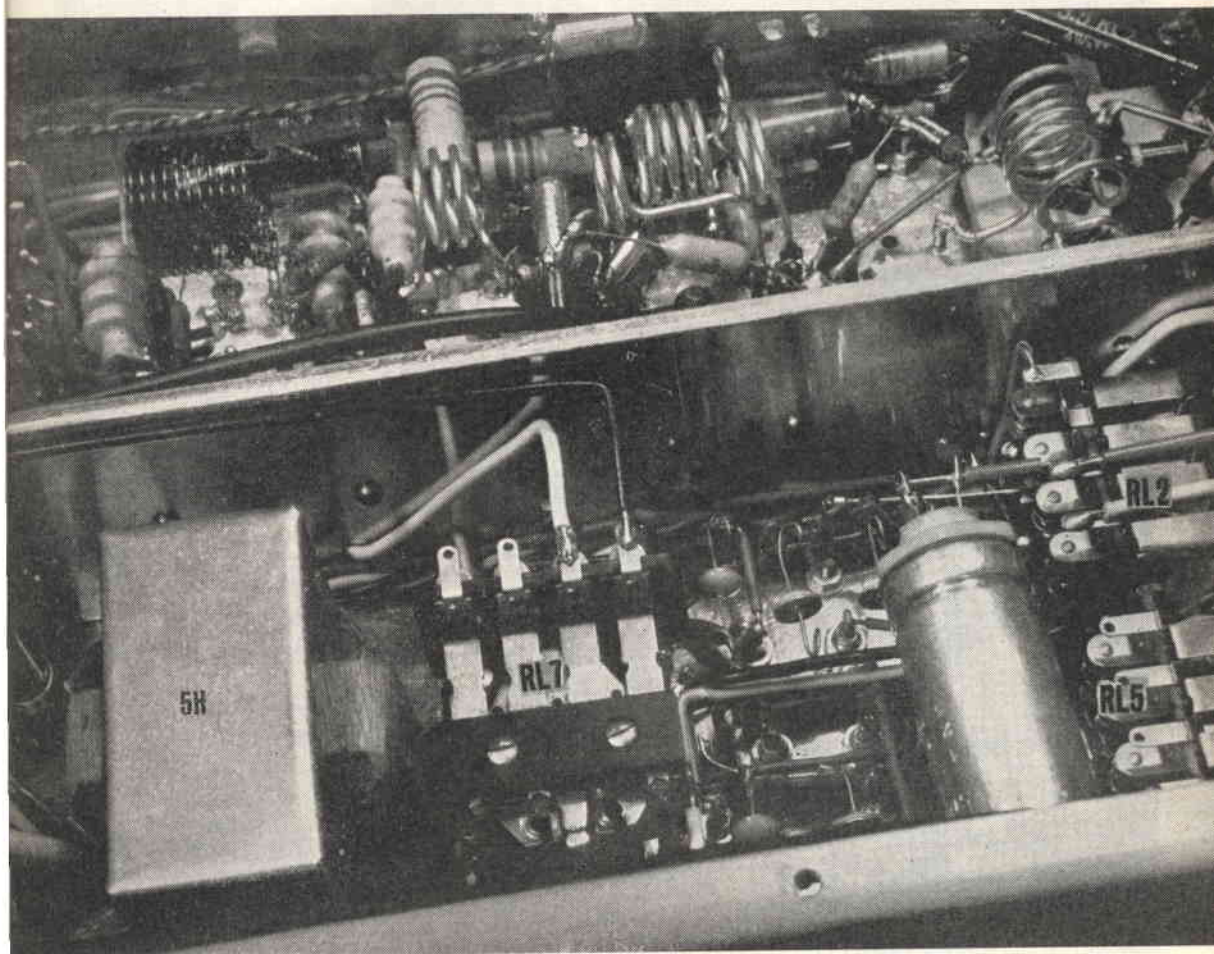
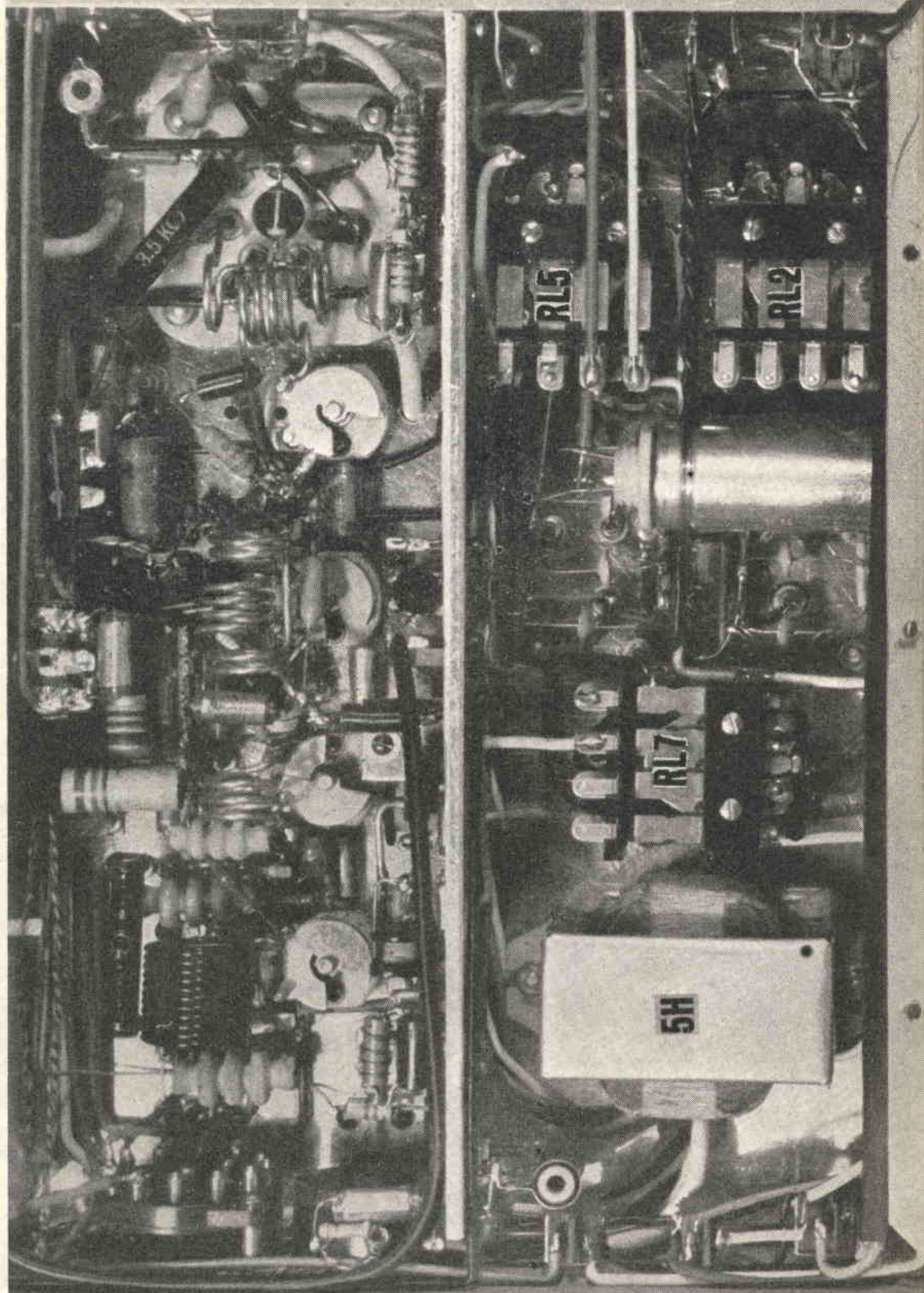
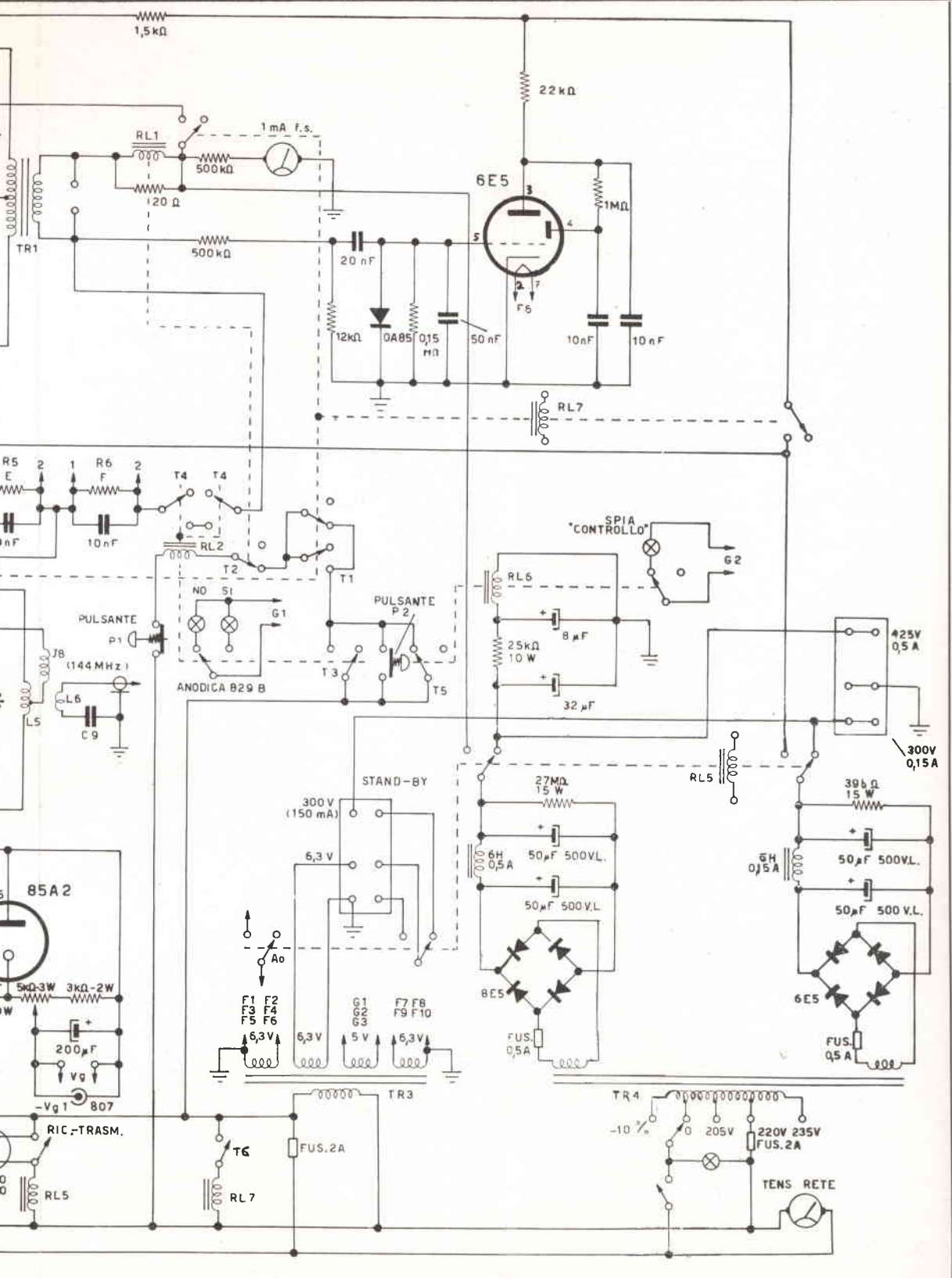
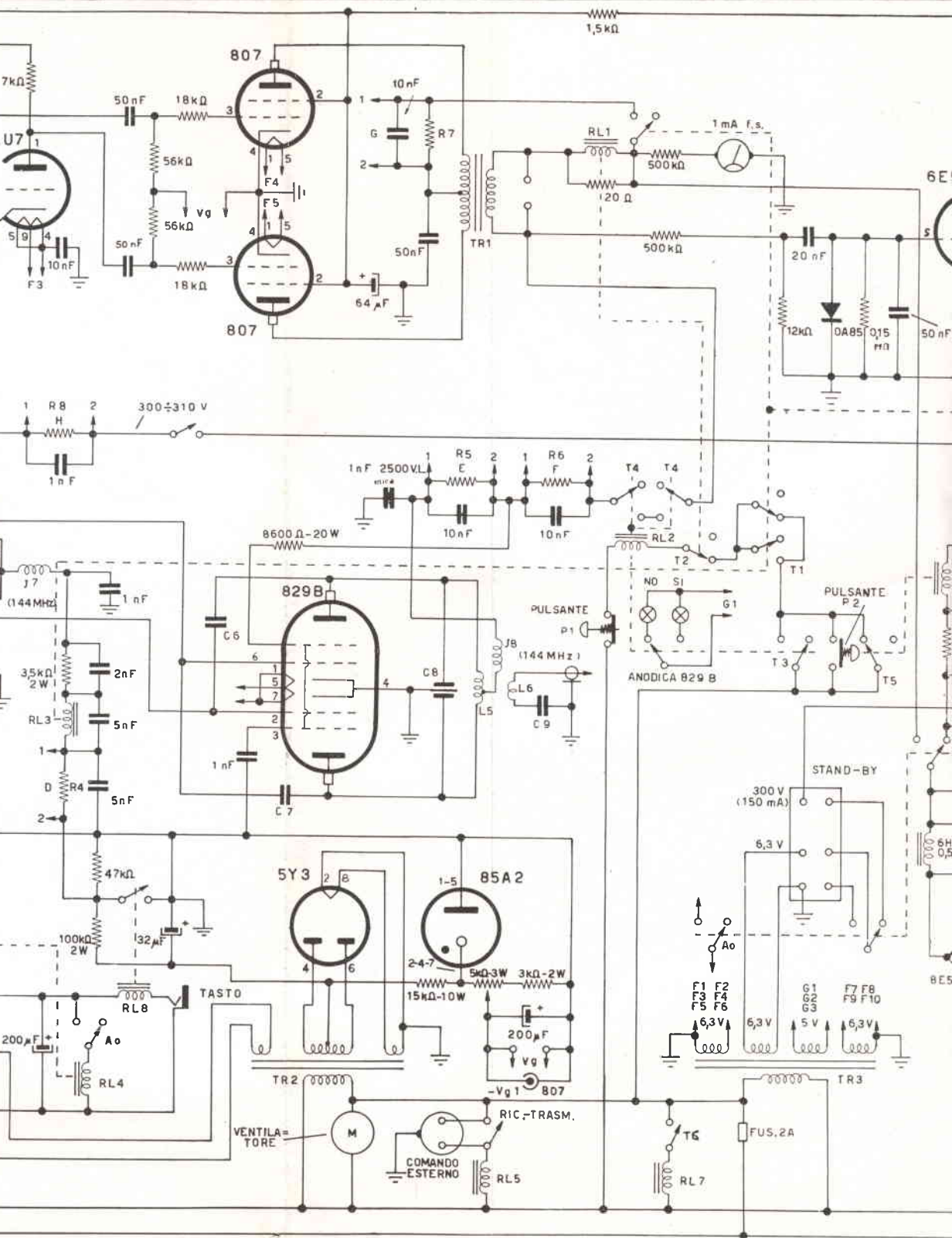
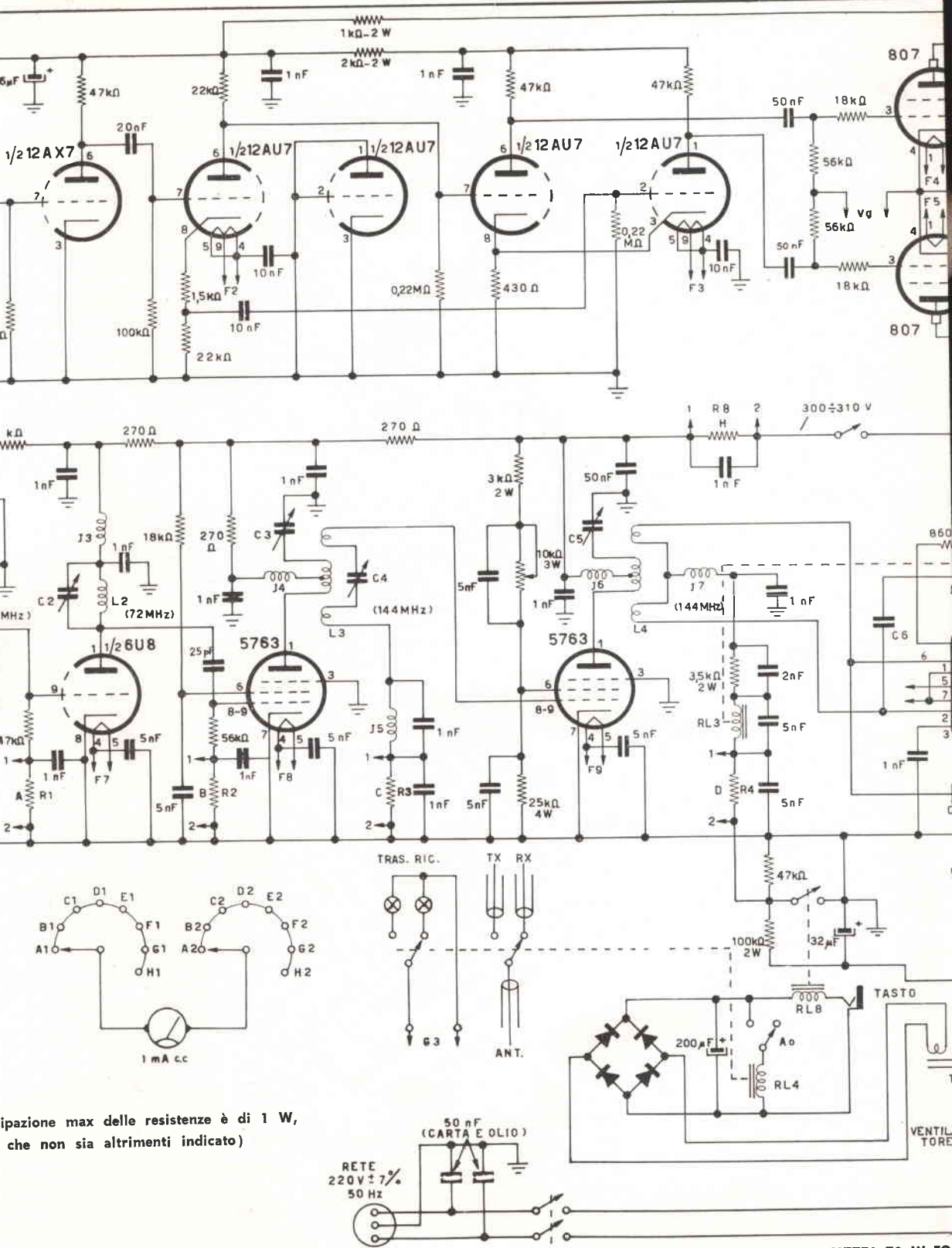
3.5 KΩ
5H
RL7
RL5
RL2

A ELETTRICO TX 2 METRI 70 W FONIA 90 W GRAFIA

Fig. 3 - SCHEMA ELETTRICO TX 2 METRI 70 W FO...

DESCRIZIONE DI ALCUNI COMPONENTI

T_1 - T_2 - T_3 - T_4 / RL1 . . . RL8 vedi testo

$C_1 = C_2 = 3 - 25$ pF

$C_3 = C_5 = 3 - 11$ pF

$C_4 = 1 - 10$ pF

$C_6 = C_7 =$ vedi testo

$C_8 = 6 + 6$ pF (residue $2 + 2$)

$C_9 = 3 - 11$ pF

$J_1 = J_2 = 3$ mH

$J_3 = 0{,}1$ mH

$J_4 = J_5 = J_6 = J_7 = 30$ spire filo rame isolato da 0,35 mm. ravvicinate avvolte su resistenze a impasto 10 MΩ - 1W.

$J_8 = 25$ spire ravvicinate con filo rame smaltato ∅ = 1 mm. su diametro 6 mm.

$L_1 = 11$ spire ravvicinate filo 2 mm. ∅ 25 mm.

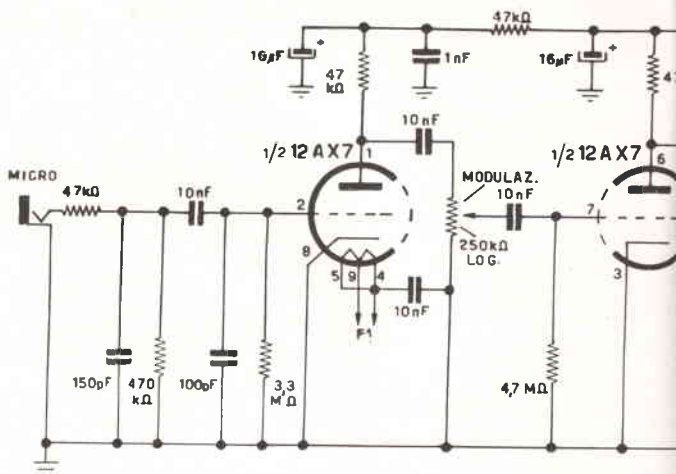
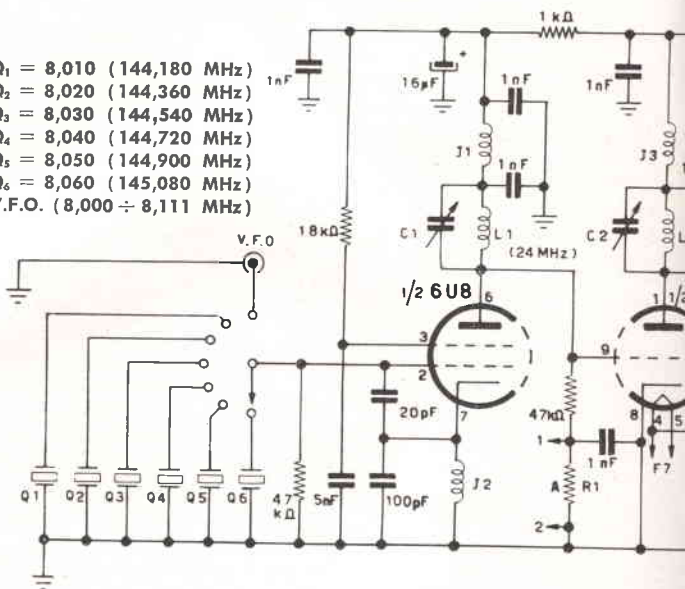
$L_2 = 3$ spire distanziate lunghezza 10 mm., filo 2 mm., ∅ 18 mm.

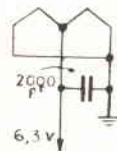
$L_3 =$ primario 4 spire distanziate lunghezza 12 mm., filo 2 mm., ∅ 18 mm.
secondario 4 spire con forte spaziatura centrale (24 mm.) filo 2 mm., ∅ 18 mm., a due a due distanziati 2 mm.

$L_4 =$ primario $= L_3$ primario
secondario = 2 spire spaziatura 24 mm., filo 2 mm., ∅ 18 mm.

$L_5 = 2$ spire, spaziatura 25 mm., filo 2 mm., ∅ 25 mm.

$L_6 = 2$ spire ravvicinate, filo 2 mm. (rame isolato) ∅ 25 mm.

R_1 - R_2 - R_3 - R_4 - R_5 - R_6 - R_7 - R_8 = resistenze di shunt

$Q_1 = 8{,}010$ (144,180 MHz)
$Q_2 = 8{,}020$ (144,360 MHz)
$Q_3 = 8{,}030$ (144,540 MHz)
$Q_4 = 8{,}040$ (144,720 MHz)
$Q_5 = 8{,}050$ (144,900 MHz)
$Q_6 = 8{,}060$ (145,080 MHz)
V.F.O. (8,000 ÷ 8,111 MHz)

A_1 - A_2 corrente g_1 triodo 6U8 (f.s. 5 mA)
B_1 - B_2 corrente g_1 I 5763 (f.s. 5 mA)
C_1 - C_2 corrente g_1 II 5763 (f.s. 5 mA)
D_1 - D_2 corrente g_1 829 B (f.s. 20 mA)
E_1 - E_2 corrente anodica 829 B (f.s. 250 mA)
F_1 - F_2 corrente anodica + g_2 829 B (f.s. 250 mA)
G_1 - G_2 corrente anodica 807 (f.s. 200 mA)
H_1 - H_2 corrente anodica pilota (f.s. 200 mA)

NOTA
Il filamento della 829 B è così collegato:

(la dissipazione max dell
a meno che non sia altri

Parte inferiore
Sezione alimentatore automatismi e alta frequenza.
Notare le linee incrociate
per la neutralizzazione
sullo zoccolo della 829B e gli stadi moltiplicatori.

Modulatore

Il modulatore prevede una 12AX7 in funzione di preamplificatrice. All'ingresso di questo primo stadio è posto un filtro per eliminare l'eventuale radio frequenza presente. Segue uno stadio invertitore di fase formato da una 12AU7, di cui si utilizza solo una sezione. E' molto importante che le due resistenze da 22 kΩ poste sulla placca e sul catodo del triodo invertitore di fase siano il più possibile uguali (entro 1%). Dopo l'inversione abbiamo uno stadio amplificatore di tensione per entrambi i due canali, costituito da una seconda 12AU7. Anche per questo stadio occorre che le resistenze di placca da 47 kΩ e quelle di griglia dello stadio successivo (56 kΩ) siano uguali entro l'1%.

A questo stadio amplificatore segue un amplificatore finale costituito da un push-pull di 807 che lavorano in AB_1 con 450 V di placca e 300 V di griglia schermo che possono fornire circa 40 W. Il trasformatore di modulazione avente un primario con impedenza totale di 7.400 Ω e secondario a tre prese 2000 - 2500 - 3000 Ω (erogando 70 W si deve utilizzare la presa a 2000 Ω), assicura poi un'ottima modulazione della portante.

E' bene dire che il modulatore non ha dato noia come messa a punto ed ha funzionato subito, appena montato, senza bisogno di modifiche.

Dal secondario del trasformatore di modulazione, mediante opportuno partitore di tensione e condensatore per separare la componente continua, si alimenta il tubo 6E5, previa rivelazione della bassa frequenza (diodo OA85). Il partitore suindicato è calcolato in modo che al 100% di modulazione la zona d'ombra del tubo 6E5 si stringa a circa 0,5÷1 mm. di larghezza. Quindi il regolatore di volume va girato in modo che questa zona d'ombra si riduca a 1 mm. di larghezza in corrispondenza dei picchi di modulazione.

La sensibilità del modulatore è di 4 mV con risposta abbastanza lineare tra 200 Hz e 4000 Hz.

NEL PROSSIMO NUMERO

segue e termina l'articolo con:

- **Generatore di portante.**
- **Taratura generatore portante e stadio finale modulatore.**
- **Generalità sull'uso del trasmettitore.**
- **Utilizzazione del trasmettitore.**
- **Descrizione parte meccanica.**
- *Bibliografia*

6 grandi cliché coi particolari.

Trasmettitore per radiocomando

una realizzazione
dei Signori Maldina e Patuelli
descritta dall'ing. G. Pezzi

★ Il comando a distanza di un qualsiasi tipo di modello, sia aereo che terrestre o navale, è una di quelle esperienze che danno a colui che le prova, una profonda soddisfazione.

Le onde radio consentono all'uomo di allungare idealmente il braccio nello spazio per far compiere al modello le più svariate manovre... voltare, partire, fermarsi, aumentare o diminuire di velocità... Poter superare i consueti limiti imposti dalla Natura ha in se, oseremmo dire, qualche cosa di divino. ★

Un trasmettitore che emetta onde radio, un ricevitore che le capti, e un attuatore che converta il segnale ricevuto nel movimento desiderato, sono i mezzi fondamentali e indispensabili per ottenere il comando a distanza.

Il trasmettitore per radiocomando che qui descriviamo, è una realizzazione che per la sua semplicità ben si presta a chi si voglia introdurre, con qualche cosa di serio, nello affascinante mondo del Radiocomando.

L'apparato in esame è un apparato di tipo misto in quanto usa sia una valvola che transistori. Tuttavia, il Lettore se ne renderà conto, il connubio così realizzato consente di ottenere la massima semplicità di funzionamento unitamente alla massima economia di esercizio. Possiamo anche aggiungere che la realizzazione non presenta difficoltà anche per colui che è alle prime armi con l'Elettronica.

IL CIRCUITO

Come si vede dallo schema riportato in fig. 1) si tratta di un trasmettitore monocanale

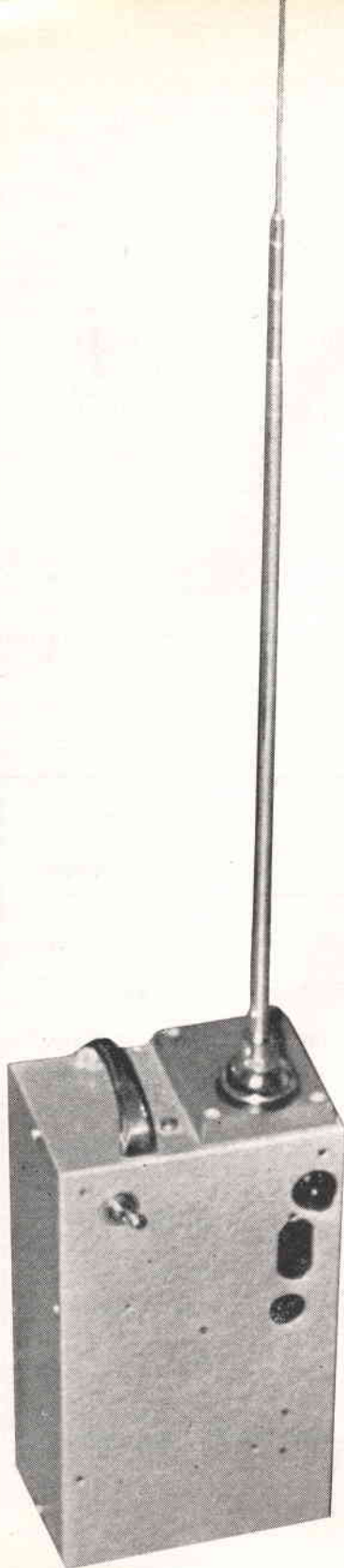
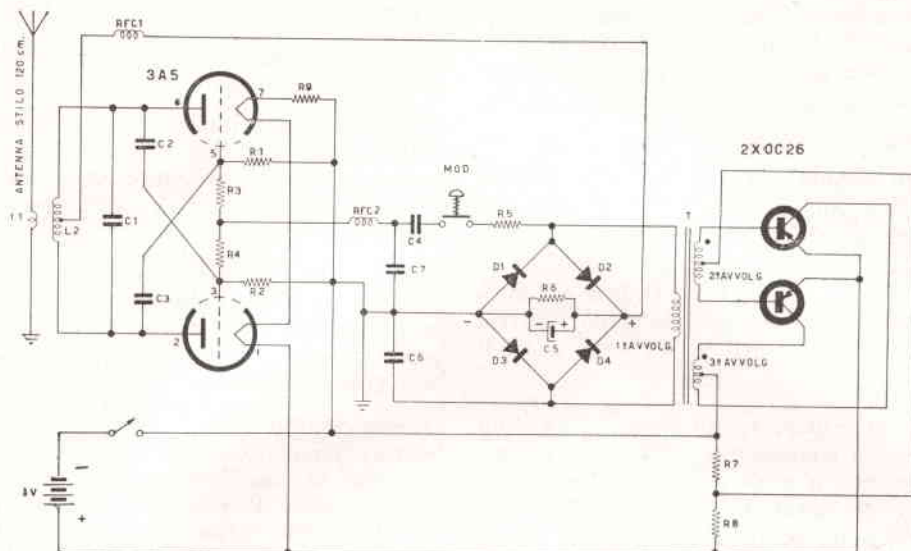



Fig. 1

T vedi testo
L_1 2 sp filo 11/10 smalto - interposta fra le due metà di L_2
L_2 5 + 5 sp filo 11/10 smalto - lunghezza avv. 15+15 mm. su ∅ 16 mm.
C_1 30 pF ceramico tubolare
C_2 82 pF ceramico perlina
C_3 82 pF ceramico perlina
C_4 4,7 K ceramico disco
C_5 4,7 K ceramico disco
C_6 8 μF 250 V elettrolitico
C_7 500 pF ceramico

RFC 1-2 impedenza RF $\simeq$ 0,5 ÷ 1 mH
D_1-D_2-D_3-D_4 diodi OA210 o simili
R_1 15 KΩ ¼ W
R_2 15 KΩ ¼ W
R_3 22 KΩ ¼ W
R_4 22 KΩ ¼ W
R_5 47 KΩ ¼ W
R_6 220 KΩ ¼ W
R_7 470 Ω 2 W filo Plessey
R_8 56 Ω 2 W filo Plessey
R_9 vedi testo

modulato di griglia... mediante il segnale che si genera nel convertitore elevatore della tensione.

Ma procediamo con ordine. Il trasmettitore è costituito da due parti fondamentali: l'oscillatore e il convertitore cc→cc.

L'oscillatore è del tipo push-pull ed è stato scelto per la facilità con cui può essere costruito anche da parte di colui che sia privo di un attrezzato laboratorio. La valvola impiegata è la famosa 3A5, alias DCC90, ma può essere impiegata anche la 3B7/1299 che anzi è un poco più potente.

La potenza resa è nelle condizioni attuali, senza cioè che si sia ricorso all'uso di materiali speciali, di circa 1 ÷ 1,2 W.

Unica norma da rispettare è quella di realizzare il circuito il più simmetricamente possibile sia come disposizione dei componenti che come valore dei medesimi. La forma di onda è perfettamente sinusoidale e la stabilità ottima.

A coloro che si chiedono perchè non abbiamo realizzato anche questo stadio a transistor, rispondiamo che i transistori nei circuiti oscillatori ad alta frequenza funzionano benissimo, ma richiedono una accurata messa a punto e inoltre forniscono una potenza (a parità di prezzo) di gran lunga minore. Poichè questo articolo è dedicato al principiante si è scelta perciò questa via.

Nei prossimi numeri descriveremo più complessi radiocomandi impieganti solo transistori.

Ritornano al nostro oscillatore, possiamo ancora dire che per funzionare richiede siano disponibili due tensioni cc: una per la accensione dei filamenti (3 V); l'altra per l'anodica del tubo (110 ÷ 120 V).

La prima si ottiene facilmente e a basso prezzo mediante pile od accumulatore; la seconda, se è ottenuta mediante pile è molto costosa, perchè occorrono due batterie da 67,5 V che costano circa 1500 lire cadauna.

Queste poi si scaricano relativamente in fretta in quanto l'assorbimento dell'oscillatore è abbastanza elevato 25 ÷ 30 mA. Per eliminare questa spesa fissa, che a lungo andare è assai seccante, si è adottato in questo TX un convertitore statico a transistor che innalza la tensione della batteria usata per i filamenti da 4 V fino a 115 V circa.

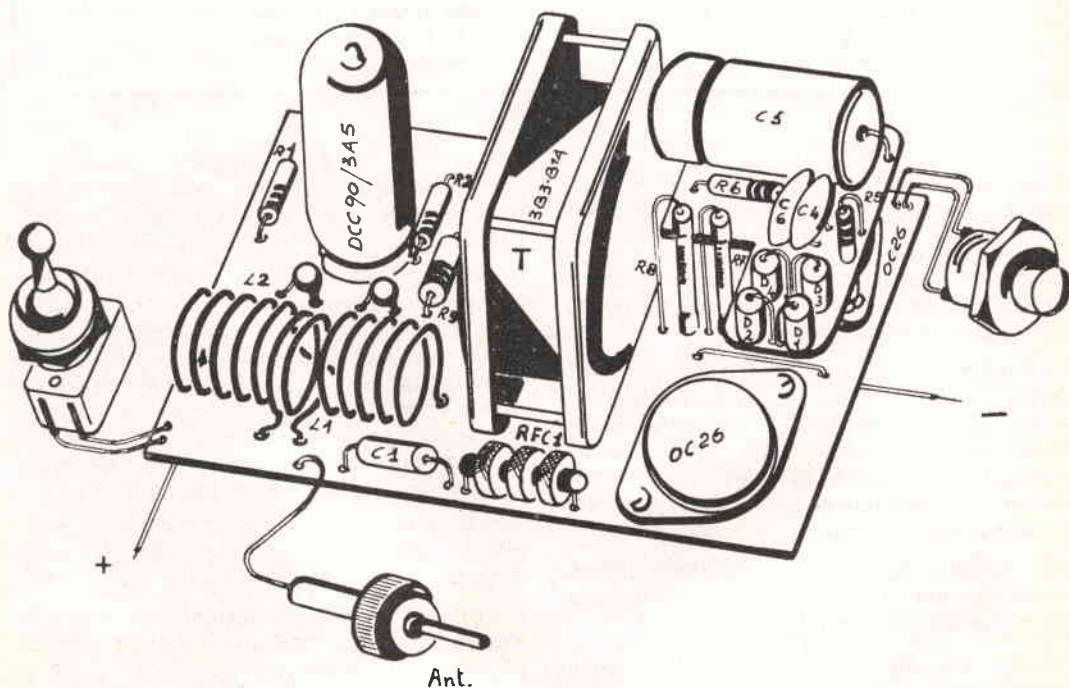
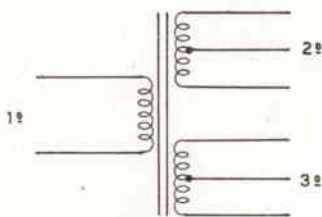
Questi convertitori statici sono l'equivalente elettrico dei convertitori a vibratore meccanico che fino a poco tempo fà erano usati su tutte le autoradio. Sostanzialmente si tratta di un oscillatore BF alimentato con la batteria dei filamenti. La frequenza si aggira nel nostro caso sui 400 Hz. Il segnale generato da questo oscillatore viene elevato a piacere mediante trasformatore in quanto si tratta di un segnale alternativo, quind raddrizzato e filtrato con metodi convenzionali. La tensione così ricavata può essere utilizzata per lo scopo prefisso.

Vediamo ora nel dettaglio come funzionano queste due parti fondamentali.

Dato che questa realizzazione è dedicata ai principianti, confidiamo che i Lettori più esperti vorranno perdonarci se il tono della descrizione risulterà per loro troppo elementare.

L'oscillatore RF è del tipo push-pull: impiega cioè due tubi uguali, nel nostro caso due triodi, collegati fra loro in modo che il segnale di uscita da un tubo viene riportato alla griglia dell'altro.

Questo circuito è simile a quello del multivibratore simmetrico, che forse è noto ai Lettori per la sua caratteristica di generare onde quadre. Il nostro oscillatore invece avendo come carico anodico un circuito risonante, genera onde sinusoidali.

I condensatori C_2 e C_3 sono la via attraverso cui si riporta il segnale dalla placca di un tubo alla griglia dell'altro: dovranno essere scelti possibilmente uguali. La stessa cosa può dirsi per le due resistenze di griglia R_1

Disposizione dei componenti sulla basetta.

Costruzione del trasformatore T
Nucleo Philips ferroxcube gradazione 3B3
Senza traferro tipo D 36-18

1°) 750 spire filo ∅ 0,12 smalto

2°) 2 x 12 spire ∅ 0,3 smalto avvolgimento bifilare

3°) 2 x 26 spire ∅ 0,65 smalto avvolgimento bifilare

ed R_2. La resistenza R_9 ha lo scopo di adattare la tensione della batteria (4 volt nel caso in esame) alla valvola scelta. La 3A5 richiede, quando collegata con i filamenti in serie, 3 V ed assorbe 0,11 A. E' evidente che occorrerà una resistenza in serie per ridurre la tensione di batteria da 4 a 3 V.

Il valore di questa resistenza si calcola con la legge di Ohm ed è precisamente uguale alla caduta di tensione voluta, divisa per la corrente assorbita, cioè

$$R_9 = \frac{4-3}{0,11} = 9,1\ \Omega$$

In pratica sceglieremo una resistenza da 10 ohm. Questa dovendo lasciare passare una corrente di 0,11 A avrà una potenza

$$W = I^2R = 0,11 \times 0,11 \times 10 = 0,12 \text{ watt}$$

La sceglieremo da mezzo watt per avere un margine di riserva.

Le due resistenze R_3, R_4 costituiscono la via attraverso cui viene iniettato sulle griglie il segnale di modulazione a 400 Hz.

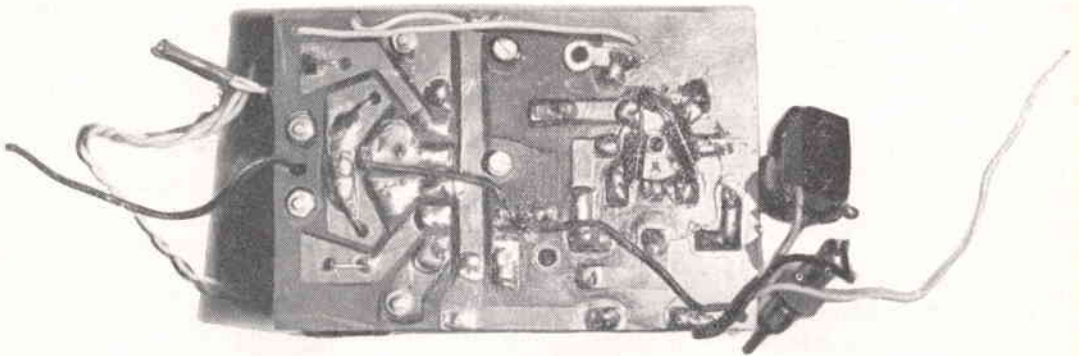
Qualche Lettore potrà chiedersi perchè occorra interporre queste resistenze anzichè fare un collegamento diretto. La ragione è semplice: qualora noi collegassimo le griglie fra loro e questo direttamente al modulatore creeremmo un cortocircuito per il segnale RF dell'oscillatore, che di conseguenza smetterebbe di oscillare. Infatti le due griglie non sono allo stesso potenziale in quanto hanno sempre fase opposta.

L'interposizione delle resistenze, pur non turbando il circuito consente un collegamento metallico (*) con le due griglie che possono essere così modulate.

L'impedenza RFC 2 ed il condensatore C_7 hanno lo scopo di arrestare il segnale RF

Disposizione degli avvolgimenti

vicino al nucleo = avvolgimento 2°
intermedio = avvolgimento 1°
esterno = avvolgimento 3°

(*) Si dice che due punti sono collegati metallicamente quando fra l'uno e l'altro sussiste un collegamento tale che possano assumere istante per istante lo stesso potenziale, in assenza di assorbimento di corrente.

La basetta col circuito stampato vista dal sotto.

presente sulle griglie: qualora non fossero usate può avvenire che detto segnale crei delle oscillazioni parassite nel trasformatore del convertitore.

Il condensatore C_4 ha lo scopo di bloccare la componente continua presente sul raddrizzatore a ponte, mentre C_6 consente il ritorno a massa della tensione modulante.

Il convertitore elevatore di tensione è pure un oscillatore di tipo push-pull: esso è realizzato a transistor e genera una forma di onda quadra avente una frequenza di circa 400 Hz. Il cuore di questo convertitore è costituito dal trasformatore che è avvolto su un nucleo di ferroxcube della Philips. Il trasformatore ha tre avvolgimenti: di questi due (il 2° ed il 3°) sono indispensabili perchè sono alla base del meccanismo per la creazione delle oscillazioni, l'altro (indicato nello schema con 1°) ha soltanto la funzione di elevare la tensione al valore voluto; in effetti potrebbe essere sostituito elevando (mediante un altro trasformatore) la tensione alternata presente ai capi del secondario 3°. Insito su questa possibilità non perchè sia economicamente conveniente, (richiederebbe due trasformatori in luogo di uno), ma perchè mostra chiaramente al Lettore come la tensione di uscita dipenda dal rapporto fra le spire dell'avvolgimento 3° e quelle dell'avvolgimento 1°.

Come è avvolto il trasformatore T è indicato nelle figure a corredo del testo. Questo tipo di oscillatore non è critico da costruire, purchè vengano rispettate le polarità degli avvolgimenti. Nello schema i morsetti corrispondenti sono indicati con un pallino a fianco. Dato che il convertitore funziona tanto più regolarmente quanto più è simmetrico il circuito, conviene avvolgere gli avvolgimenti 2° e 3° in bifilare. Questo artificio consiste nell'avvolgere le due metà dei predetti avvolgimenti non successivamente come è norma generale, ma contemporaneamente, cioè avvolgendo due fili paralleli anzichè uno solo. Questo non è difficile da realizzare anche per il principiante e garantisce la perfetta identità dei due semiavvolgimenti dal punto di vista della resistenza come pure delle capacità parassite.

La presa centrale di ogni singolo avvolgimento si attua collegando la fine di uno dei due fili avvolti assieme con l'inizio dell'altro. La limitazione che ha questo tipo di avvolgimento è data dalla tensione di isolamento del filo che è purtroppo molto bassa. Nel caso in esame però questo pericolo non si manifesta essendo bassissima la tensione di alimentazione.

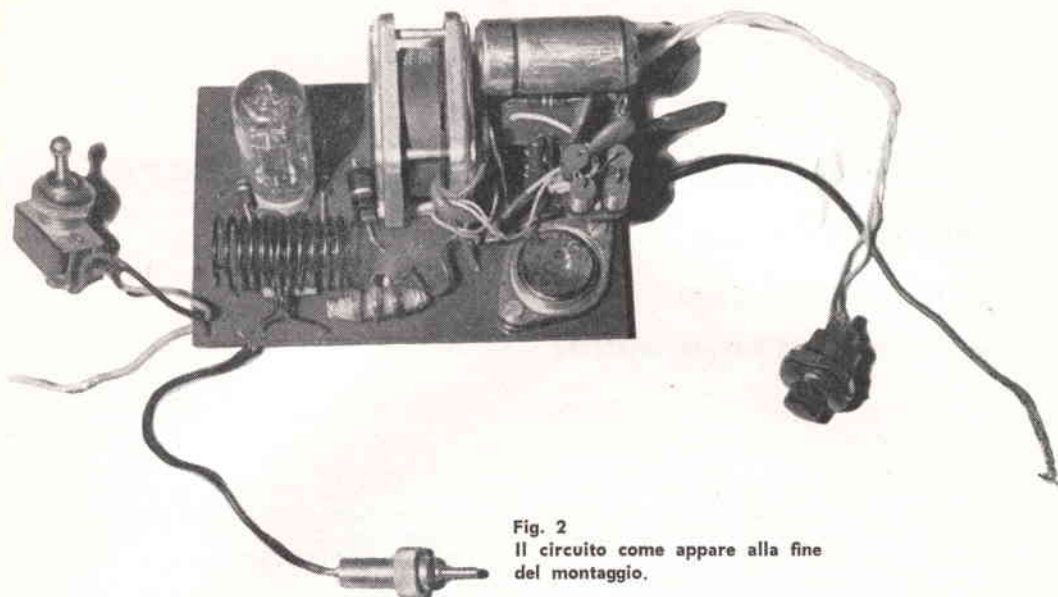



Fig. 2
Il circuito come appare alla fine del montaggio.

L'avvolgimento 1° verrà avvolto in maniera convenzionale. La tensione alternata elevata presente ai capi di 1°) viene raddrizzata e filtrata mediante un raddrizzatore a ponte ad onda intera seguito da un condensatore elettrolitico: la tensione di uscita è 120 V circa. L'impedenza RFC 1 serve a impedire che ci siano rimonti di energia RF lungo il circuito anodico sull'alimentatore.

COSTRUZIONE

Nella fig. 2 si vede come sono disposti i componenti sulla basetta che costituisce il supporto. Questa può essere realizzata mediante circuito stampato oppure mediante le più semplici basette forate. Particolare cura dovrà essere rivolta alla realizzazione della bobina dell'oscillatore. Da come questa è realizzata dipende in gran parte la resa del Tx. Sarebbe consigliabile realizzare tanto L_1 che L_2 in filo di rame argentato, tuttavia non è strettamente necessario. Infatti nella distinta del materiale necessario non lo abbiamo specificato. La frequenza può essere variata solo variando la spaziatura della bobina. Questo si farà una volta per tutte in sede di collaudo finale, quando si adatta il trasmettitore al ricevitore.

L_1 va disposta come si vede nella fig. citata in mezzo fra le due metà di L_2. Fare attenzione al fatto che le due metà di L_2 devono essere avvolte nello stesso senso e non in sensi opposti come taluno potrebbe essere tentato di fare per amore di simmetria.

USO

Una volta acceso l'interruttore il Tx è pronto all'uso. In queste condizioni esso irradia un segnale non modulato. Premendo il pulsante Mod. il segnale diviene modulato. Il fatto di trasmettere continuamente la portante si dimostra utile in quanto la presenza del forte segnale ricevuto mantiene in condizione di stabilità il ricevitore che altrimenti potrebbe captare altri segnali di disturbo. Per controllare che il Tx irradi basta accoppiare alla bobina dell'oscillatore una bobina di due spire alle cui estremità si è saldata una piccola lampadina da circa 2 W. Accendendo il Tx anche questa si accende e dalla intensità della luminosità si può avere una idea della potenza irradiata.

Descriveremo in uno dei prossimi numeri un ricevitore adatto ad un Tx di questo tipo.

Progetto e costruzione di un convertitore di potenza a transistor

del dott. LUCIANO DONDI

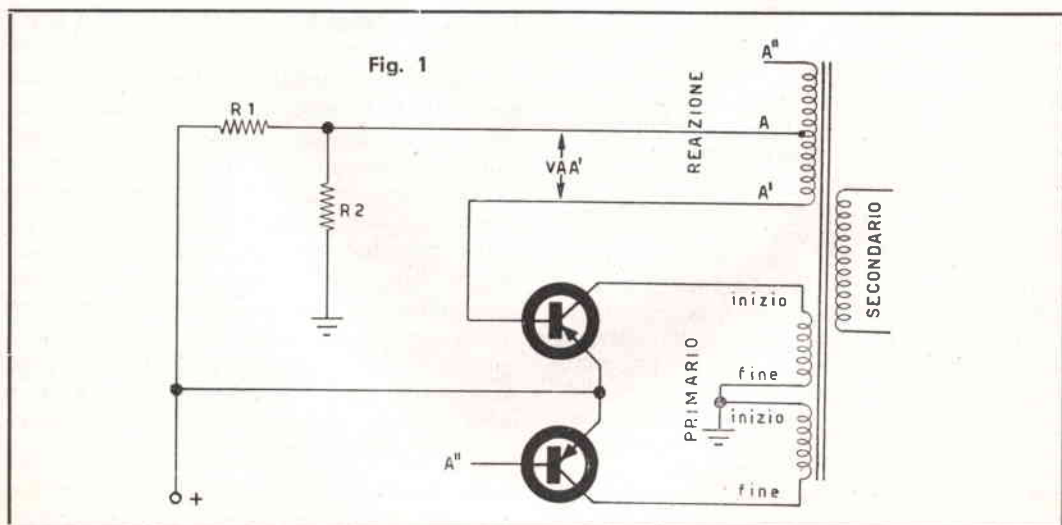
★ Nonostante l'avvento dei transistori, in molte apparecchiature elettroniche, vi sono ancora numerose applicazioni in cui necessita avere a disposizione tensioni elevate.
Su alcune pubblicazioni si osservano schemi di apparecchiature alimentate da convertitori a transistor; a parte il fatto che quasi sempre sono omessi i calcoli relativi, altre volte mancano particolari importanti che rendono incerta la loro realizzazione. ★

In alcuni miei precedenti articoli apparsi su C.D. avevo già trattato di questo genere di alimentatori che invero avevano suscitato un certo interesse. Questo mi ha indotto a condensare in questo articolo tutti i dati che possano essere utili a chi debba avere quantità di energia pari o superiori a quelle delle solite costose pile.

Infatti se nel campo della BF e della ricezione delle onde medie e corte i transistor hanno pressochè soppiantato le valvole, in apparecchiature portatili alimentate da accumulatori nel campo VHF e UHF le valvole non sono sostituibili che a carissimo prezzo.

Verranno qui esaminati uno ad uno i singoli componenti di un tale complesso e si vedrà come sia possibile costruire questi alimentatori anche con i componenti più comuni di cui un radioamatore dispone nel proprio laboratorio.

Nucleo. Teoricamente sarebbero consigliabili nuclei ad anello circolare: infatti poichè in un solenoide le linee scorrono parallelamente all'asse di questo, esse assumono una forma circolare se il solenoide è avvolto su un anello circolare (nucleo toroidale).

In questo caso le linee di forza si chiudono senza uscire all'esterno del solenoide e sono tutte interne ad esso.

Questi nuclei, costruiti in materiali speciali (tipo Ferrite) hanno una curva di isteresi quadrata che ben si presta per questi oscillatori ad impulsi.

Nuclei del genere sono difficilmente rinvenibili nel normale commercio, inoltre, come è evidente, fare un avvolgimento su un anello chiuso senza speciali attrezzature è una cosa alquanto laboriosa.

Esistono per contro nuclei di forma anulare ma ovali formati da un avvolgimento di nastro di lamierino al Fe Ni che viene poi diviso in due parti in modo da rendere possibile il bobinamento pressochè con i mezzi normali. Si noti per inciso che dato il basso numero di spire richiesto in questi trasformatori l'avvolgimento può essere fatto anche a mano.

Esistono infine i lamierini, diciamo comuni, al ferro silicio che possono essere usati ugualmente bene anche se naturalmente con minor rendimento e a frequenza più bassa.

Per citare delle cifre dirò che mentre il nucleo anulare ha 14.000 gauss, quello di nastro al Ni Fe si aggira sui 12 ÷ 13.000 e il tipo « normale » possiede un flusso magnetico massimo (Bmax) compreso tra 8.000 e 10.000 gauss.

(Per lamierini al ferro silicio di ottima qualità può essere preso B_{max} = 10.000). Quest'ultimo tipo possiede inoltre un ciclo di isteresi normale.

Alcune note Case forniscono su richiesta nuclei dei due primi tipi: essi sono però piuttosto cari.

Trattato della qualità del nucleo passiamo al *calcolo della sezione.* Premetto subito che non è possibile calcolare con le solite formule le sezioni necessarie per i primi due tipi; esse vengono fornite dalle Case costruttrici *.

Per i tipi « normali si procede invece così:

Si moltiplicano tra di loro la tensione e la corrente di uscita (Eo . Io) del trasformatore, si tiene conto del rendimento (stimabile sul 70 %) e dello spostamento di fase che si può assumere come cos φ = 0,8. Tutto ciò a frequenze piuttosto basse (50-120 Hz); con frequenze più alte cos φ tende all'unità ed

T_1 = Nucleo di lamierino al Ferrosilicio 5 cm² di sezione.

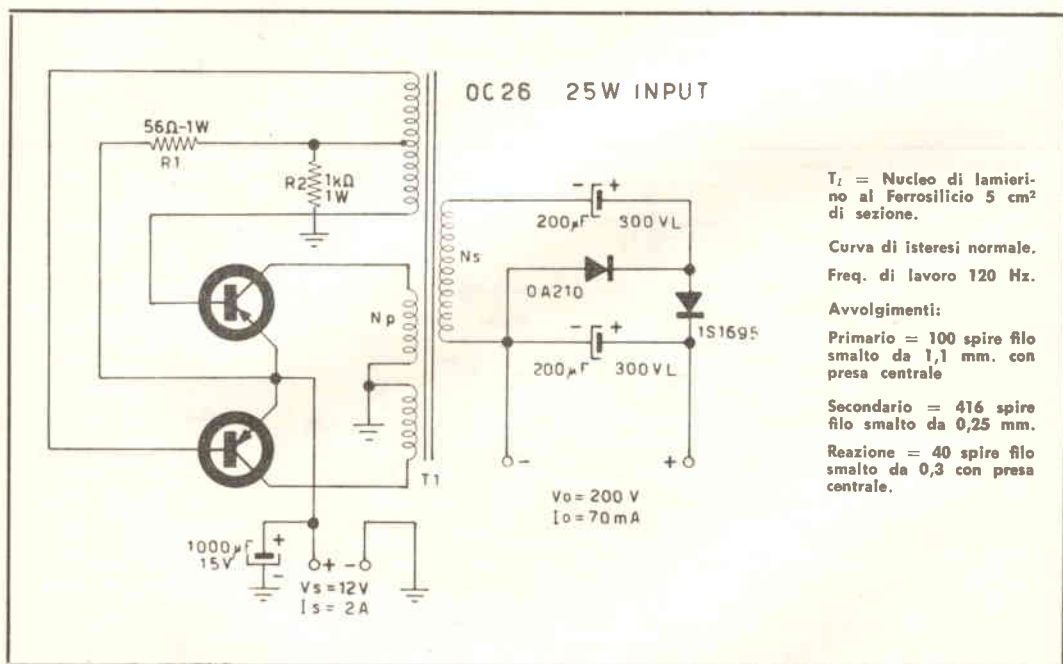
Curva di isteresi normale.

Freq. di lavoro 120 Hz.

Avvolgimenti:

Primario = 100 spire filo smalto da 1,1 mm. con presa centrale

Secondario = 416 spire filo smalto da 0,25 mm.

Reazione = 40 spire filo smalto da 0,3 con presa centrale.

(*) Si vedrà in seguito che per un trasformatore da 70 watt in lamierino ad E al NiFe è sufficiente una sezione di 2,5 cm² e per un trasformatore toroidale da 120 watt basta una sezione di 0,9 cm².

è quindi trascurabile. Avremo quindi

Potenza apparente del primario =

$$\frac{E_0 \cdot I_0 \cdot 100}{70 \cdot 0{,}8} \text{ voltampere}$$

La sezione del nucleo si ricaverà con la formula

$$F = \sqrt{\text{potenza (in voltampere)}}$$

Diametro del filo

Questo valore si può ricavare dai dati tabellari che appaiono su molti testi, oppure con la formula $\varnothing = [0{,}8 \sqrt{\text{ampere}}]$ mm. (ad esempio se nel primario dovrà scorrere una corrente di 4 A si avrà $0{,}8 \sqrt{4} = 0{,}8 \times 2 = 1{,}6$ mm.).

Per calcolare la corrente che scorrerà nel primario si usa il seguente rapporto

$$\frac{\text{voltampere}}{\text{tensione di alimentazione}}$$

Passiamo ora a definire gli avvolgimenti.

Questi saranno tre: primario, secondario e avvolgimento di reazione: essi andranno avvolti sul nucleo in quest'ordine poichè è possibile che l'avvolgimento di reazione debba essere variato.

Le formule che legano i rapporti tra gli avvolgimenti sono queste:

$$\text{Primario } N_p = \frac{V_s \cdot 10^8}{2 \cdot F \cdot A \cdot B_{max}} \text{ spire (*)}$$

$$\text{Secondario } N_s = \frac{N_p \cdot E_0}{2\,V_s} \text{ spire}$$

dove

N_p	= numero complessivo delle spire del primario
A	= area della sezione del nucleo in cm^2
V_s	= Tensione di alimentazione
F	= Frequenza di lavoro
B_{max}	= Flusso magnetico massimo (in gauss)
N_s	= Numero delle spire del secondario
E_0	= Tensione di uscita richiesta (picco-picco)

Come ho già detto la frequenza di lavoro sarebbe bene fosse alta (1.000 Hz) per ridurre le perdite; con i lamierini normali bisogna accontentarsi di 100-200 Hz.

T_1 = Nucleo ad E in lega NiFe con curva di isteresi quadrata.

Frequenza di funzionamento 450 Hz.

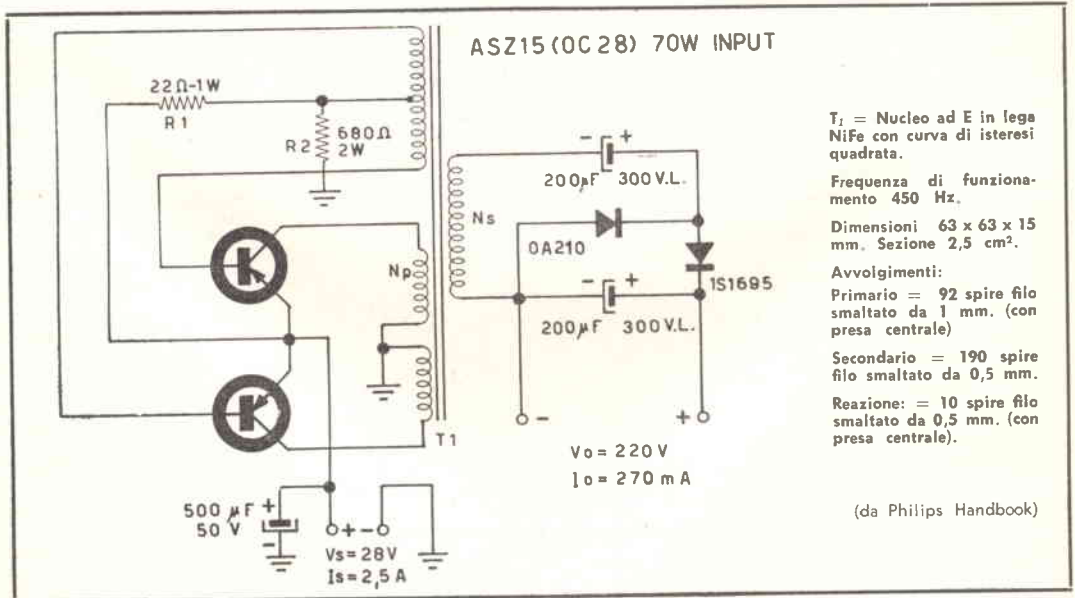
Dimensioni 63 x 63 x 15 mm. Sezione 2,5 cm^2.

Avvolgimenti:

Primario = 92 spire filo smaltato da 1 mm. (con presa centrale)

Secondario = 190 spire filo smaltato da 0,5 mm.

Reazione: = 10 spire filo smaltato da 0,5 mm. (con presa centrale).

(da Philips Handbook)

(*) 10^8 = 100.000.000.

L'avvolgimento primario è consigliabile sia bifilare, unendo poi insieme l'inizio di un filo con il capo estremo dell'altro per ottenere la presa centrale (vedi schema elettrico).

La frequenza di funzionamento dipende dal numero di spire del primario.

E' spesso conveniente nel calcolare le spire del secondario, tenere presente che economicamente è meglio avere una uscita a metà della tensione richiesta e poi duplicare. Il circuito duplicatore infatti raddrizza le due semionde con 2 soli diodi invece di 4 come nel circuito a ponte.

Esaminiamo ora *l'avvolgimento di reazione* e la polarizzazione dei transistor.

Reazione e polarizzazione sono tra loro intimamente associate.

R_1 e R_2 sono partitori di tensione che abbassano la polarizzazione della base del transistor per permettere l'innesco delle oscillazioni (fig. 1).

Per calcolare il numero delle spire dell'avvolgimento di reazione ed i valori di R_1 e R_2 si deve innanzitutto scegliere il rapporto spire di reazione/primario. Un rapporto ab-

si deve innanzitutto scegliere il rapporto spire di reazione/primario. Un rapporto abbastanza comune può essere 1/5 o 1/6. Se ad

esempio $N_p = 36$ spire $N_{AA}' = \frac{1}{5} \times 36 = 7$ spire

circa (N_{AA}' = metà del numero totale delle spire di reazione).

La tensione di polarizzazione dei transistor si ricava come segue:

$$V_{AA}' = \frac{N_{AA}' \cdot 2V_s}{N_p} \text{ volt}$$

cioè, riprendendo l'esempio e ammettendo una tensione di alimentazione di 12 V (Vs)

$$V_{AA}' = \frac{7 \times 24}{36} = 4{,}7 \text{ volt}$$

Per proseguire il calcolo è necessario riprendere in mano le curve caratteristiche dei transistor usati e ricavare, tenendo conto della tensione di alimentazione (V_{CE}) e della corrente di collettore (I_C) (necessarie per una certa potenza), la corrente di base (I_B) e la tensione di base V_{BE}.

Siano ad esempio $V_{BE} = 1{,}1$ volt e $I_B = 1{,}1$ ampere

$$V_{R1} = V_{AA}' - V_B \text{ richiesta}$$

cioè $4{,}7 - 1{,}1 = 3{,}6$ volt

$$R_1 = \frac{V_{R1}}{I_{B1} + I_{R2}}$$

dove $I_{R2} = I_B/10$ per un corretto innesco delle oscillazioni

T_1 = Nucleo anulare in materiale magnetico speciale con curva di isteresi quadrata.

Frequenza di funzionamento 1000 c/s.

Dimensioni: Diametro interno 30 mm.; sezione 0,9 mm².

Flusso di saturazione 14 mila gauss.

Avvolgimenti:

Primario = 36 spire filo smaltato da 2 mm. (con presa centrale)

Secondario = 900 spire filo smaltato da 0,45 mm.
Reazione = 15 spire filo smaltato da 0,45 mm. (con presa centrale).

Applicando la legge di Ohm si ha

$$R_1 = \frac{E}{I} = \frac{3,6}{1,1 + 0,1} = 3\ \Omega$$

$$R_2 = \frac{V_S - V_{R1}}{I_{R2}} = \frac{12 - 3,6}{0,1} = 84\ \Omega$$

(Il valore di R_2 però non è critico)

Dissipazione del calore

Questo argomento è ampiamente trattato nel numero di Dicembre di C.D. per cui rimando il lettore a quell'ottimo articolo (pag. 418).

Tengo a notare soltanto che nella maggioranza dei casi è più che sufficiente per smaltire il calore la stessa superficie dello chassis ove sono montati trasformatore, filtri, ecc.. Tratteremo ora di tre tipi di convertitori di potenza usando i transistor OC26, ASZ15 (OC28) e 2N441 *.

Questi tipi possono sopportare una potenza massima di ingresso rispettivamente di 25, 70 e 120 watt. Del primo presentiamo il calcolo particolareggiato, degli altri due lo schema e i dati principali.

* * *

Calcolo di un convertitore della potenza di ingresso di 25 watt. Si userà una coppia di OC 26.

L'uscita è prevista a 200 volt (Eo) e 0,07 amp. (Io).

Frequenza 120 Hz. Alimentazione a 12 V (Vs) - 2A (Is).

Allora la potenza apparente del primario sarà:

$$\frac{E_0 \cdot I_0 \cdot 100}{70 \cdot 0,8} \text{ cioè}$$

$$\frac{200 \times 0,07 \times 100}{70 \times 0,8} = \frac{1400}{56} = 25 \text{ voltampere}$$

La sezione del nucleo (normale al ferrosilicio) sarà

$$F = \sqrt{\text{voltampere}} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}^2$$

(*) I transistori debbono avere caratteristiche molto simili tra di loro, debbono quindi essere acquistati in coppia. Nella eventuale scelta di altri tipi di transistor si tenga presente che la forma d'onda è pressochè quadrata ma si hanno dei picchi pari a tre volte la tensione di alimentazione e i transistor debbono pertanto avere una tensione di isolamento superiore a questo valore.

La corrente che scorrerà nel primario sarà

$$\frac{\text{tensione di alim.}}{\text{voltampere}} = \frac{25}{12} = 2 \text{ A circa}$$

$$\text{Diametro del filo} = 0,8 \times \sqrt{12} = 1,1 \text{ mm.}$$

$$\text{Primario: } N_p = \frac{12 \times 10^8}{2 \times 120 \times 5 \times 10.000} = 100 \text{ spire}$$

$$\text{Secondario: } N_s = \frac{100 \times 200}{24} = 833 \text{ spire}$$

(usando un circuito duplicatore si dimezza il numero delle spire aumentando la sezione del filo da 0,15 a 0,25 mm.).

Avvolgimento di reazione:
come si è visto Np=100 allora

$$N_{AA'} = \frac{1}{5} \times 100 = 20 \text{ spire } (20 + 20)$$

Il diametro del filo può essere scelto intorno a 0,3/0,4 mm.

$$V_{AA'} = \frac{20 \times 24}{100} = \frac{480}{100} = 4,8 \text{ volt}$$

Dai diagrammi relativi all'OC 26 per 12 volt, 2 ampere si ricava:

$$I_B = 0,07 \text{ A}; \ V_{BE} = 0,6 \text{ V allora}$$

$$V_{R1} = 4,8 - 0,6 = 4,2 \text{ volt}$$

$$I_{R2} = \frac{1}{10} I_B = 0,007 \text{ ampere}$$

$$R_1 = \frac{4,2}{0,07 + 0,007} = \frac{4,2}{0,077} = 54\ \Omega$$

$$R_2 = \frac{12 - 4,2}{0,007} = 1100\ \Omega$$

Per la dissipazione del calore, tenendo come temperatura di funzionamento normale Tamb.=45°C, si ricorda che lo chassis deve presentare una superficie di almeno 17x34 cm. e uno spessore di 3 mm. (alluminio).

Aggiungo ancora una nota sul funzionamento di questi convertitori: può accadere talora che nei complessi funzionanti a frequenza più alta si abbiano dei disturbi nei ricevitori ad essi collegati per armoniche generate nel circuito. Questi fenomeni andranno neutralizzati facendo uso di filtri a pi greco con condensatori di una certa capacità (0,5 μF a carta) disposti sul circuito di alimentazione in unione a delle impedenze formate da qualche decina di spire di filo grosso.

consulenza

★ Preghiamo tutti coloro che indirizzano consulenza alla nostra Redazione di voler cortesemente scrivere a macchina (quando possibile) e comunque in forma chiara e succinta.

Inoltre si specifica che **non deve essere inoltrata alcuna somma di denaro per la consulenza;** le eventuali spese da affrontare vengono preventivamente comunicate al Lettore e quindi concordate.

Ciò ad evitare che, nella impossibilità di reperire schemi o notizie la Rivista sia costretta a tenere una pesante contabilità per il controllo dei sospesi ★

Signor Augusto Vaselli - Pesaro.

Spett. Società SETEB
Sono un neo lettore della vostra rivista C.D. e prima di tutto tengo a dirvi che è la migliore di tutte le riviste da me comprate soprattutto perchè parla soltanto del campo della radiotecnica. Io leggo molto e pensi che sono abbonato a ben K riviste mensili, tra cui X, Y, Z, ma debbo confessarle che questa è l'unica rivista che mi soddisfa in pieno. Ma non sono solo qui per farvi degli elogi ma per chiedervi un favore. che non avrebbe ricompensa, da quanto è grosso e cioè io ho il pallino delle radio trasmittenti e riceventi di media potenza ma purtroppo sono rimasto molto deluso in quanto non sono mai riuscito a trovare uno schema completo di un trasmettitore con ricevitore incorporato e come detto di potenza non inferiore ai 70/100 watt in fonia completo di istruzioni se non proprio dettagliate magari a blocchi per le parti più complicate; e naturalmente l'elenco del materiale necessario alla sua costruzione. Vorrei insomma un trasmettitore ricevitore che possa ricoprire tutta o in buona parte la gamma dei radio amatori. *Forse chiedo troppo, ma non credo. So che la vostra rivista rimedia anche nei casi più disparati e pertanto spero che non vada deluso il mio grande desiderio. Sperando di essere accontentato vogliate ricevere i più cordiali saluti e un grazie in anticipo da un vostro lettore.*

Caro signor Vaselli, La ringraziamo per le cortesi parole di elogio e per quanto riguarda il ricetrasmettitore «favore che non avrebbe ricompensa» dobbiamo precisare che la espressione «gamma dei radioamatori» è piuttosto vaga, poichè gli O.M. hanno la possibilità di trasmettere su molte gamme e, nell'ambito di queste, in più bande.

> **CORSO DI ELETTRONICA**
> Si avvertono i Lettori che sono state riscontrate due imperfezioni tipografiche nelle pagine del Corso allegate al numero precedente.
> Ripubblicheremo le intere pagine corrette nei prossimi fascicoli. In questo numero sono inserite solo 6 pagine di Corso per mancanza di spazio; il prossimo C.D. ne conterrà 10.
> *Redazione*

Pertanto La rimandiamo alla risposta già data al sig. G. C. Palazzo (applicabile sia ai ricevitori che ai trasmettitori) su C.D. 1/63 pag. 20 di cui riportiamo i punti essenziali, qui di seguito per Sua comodità:

Non è cosa agevole costruire un ricevitore « generale » che vada dai satelliti alle onde lunghe.
Poichè la sintonia ossia l'accordo con una stazione trasmittente e un ricevitore avviene portando un gruppo induttanza - capacità del ricevitore in risonanza alla frequenza di trasmissione, un ricevitore « generale » dovrebbe avere un gruppo L-C accordabile su qualsiasi frequenza. Tale accordo è possibile lavorando a L costante e C variabile, ovvero a L variabile e C costante o, infine, a L e C variabili entrambi.
Nel primo caso (L cost. - C var.), avvolta una certa bobina di induttanza L conveniente si dovrebbe costruire un condensatore in grado di variare la sua capacità, in modo continuo, da valori molto elevati per sintonizzare le onde lunghe fino a valori ridottissimi per captare le frequenze elevate.
La costruzione di un simile condensatore offre difficoltà notevoli sotto due aspetti:
1) Estrema sensibilità ai fattori ambientali verso le alte fre-

quenze (basterebbe avvicinare la mano per « spazzare » decine di megacicli/sec).

alle alte frequenze: piccolissime rotazioni provocherebbero spazzolamenti di intere bande.
Il secondo caso (L var. - C cost.) presenta sostanzialmente gli stessi inconvenienti.

Il terzo caso non è che una combinazione dei primi due con deciso peggioramento della situazione. Ergo: si suddivide in «campo » di frequenze dalle basse (onde lunghe) alle alte (onde decimetriche) in gamme e nell'ambito delle gamme, in bande.

I motivi su esposti hanno indirizzato i congressisti delle conferenze internazionali e i costruttori di radioapparati allo « spezzettamento » in gamme dell'intero campo di frequenze.
Un ricevitore « universale » ha dunque il significato di ricevitore dotato di gruppi L-C sintonizzabili su tutte le gamme assegnate.

A questo punto Le sarà certamente noto che le diverse gamme e bande non si propagano e ricevono in ugual maniera, risultando più convenienti circuiti diversi per le diverse gamme.

In altre parole non è sufficiente commutare un gruppo L-C accordabile sulla frequenza desiderata, per avere la ricezione ottima.

Ecco perchè esistono in commercio e vengono costruiti dai radioamatori e radiodilettanti ricevitori specializzati per gamme o bande particolari.

Una sostanziale differenziazione esiste tra apparati per H.F. (alta frequenza: dalle onde lunghe ai 30 MHz circa) e quelli per VHF (dai 50 MHz in su, fino a 1300 MHz e oltre).

In definitiva un ricevitore « universale » non sarebbe che un complesso di due o tre ricevitori diversi montati nello stesso chassis.

Concludendo: per una copertura « generale » Le consiglio di dotarsi contemporaneamente di un buon ricevitore per onde lunghe e medie (se Le interessa il broadcast), di un « professionale » in gamma onde corte o addirittura in bande specializzate (es. 80, 40, 20, 10 metri) e di uno o due ricevitori per UHF (144 MHz, 420 MHz).

Al riguardo non mancano ricevitori commerciali nazionali (Geloso, Imcaradio) o esteri (Hallicrafters, Hammarlund, Collins, National ecc.) o surplus (serie BC) tedeschi, inglesi, italiani. (Safar, Ducati, Microtecnica, ecc.).

Nè mancano al riguardo decine di progetti su *Costruire Diverte*.

Sig. Giuseppe Failla - Napoli.

Sig. Direttore,
sul n. 7 di C.D. è apparso un bivalvolare per la ricezione delle onde corte che non ha entusiasmato. Dal dott. B. Nasciben ci aspettavamo di più — questa volta la montagna ha partorito il topolino — ad Egli a suo mezzo ci permettiamo ricordarle che, il mercato offre agli sperimentatori, tubi elettronici di caratteristiche e di rendimento eccezionali — e che con due di essi, è possibile, elaborare progetti di « reazionari » per le onde corte interessanti per originalità e rendimento.

In attesa di veder pubblicato... quanto accennato distintamente saluto.

Mitt. Giuseppe Failla - Via Tasso 85 - Napoli.

Ci pare, signor Failla, che Lei abbia esaminato con una certa frettolosità lo schema cui fa' cenno; siamo certi che è frettolosità poichè per chi avesse esaminato lo schema con ponderatezza e asserisce quanto Lei dice, sarebbe necessario parlare di incompetenza. Certamente Le è sfuggita la originalità del circuito; cogliamo l'occasione, anzi, per porre un miglior accento su quell'articolo, cui lo spazio ci ha costretto di negare maggiore spazio.

Siamo certi che se Lei avrà la bontà di riesaminare il circuito in questione si accorgerà della sua validità; ancor meglio se lo monterà.

Anonimo [di Roma] (dal timbro postale).

Sono un lettore di C.D. che vi chiede delle informazioni.. Vorrei fondare una stazione radio trasmittente con relativi ripetitori.
Vorrei sapere se per tale trasmittente per mandare dei programmi radio (occorre una tassa) di mia invenzione. Di quanto è questa tassa e come si fa per avere una certa autorizzazione.
Vi ringrazio infinitamente ed invio cordiali saluti.

Per essere uno che vuol fondare una stazione con ripetitori è un po' sfasato se non sa nemmeno come fare ad avere l'autorizzazione. E il «dinero» per avviare questa gigantesca impresa?

Comunque ha 9 anni di tempo per trovarlo perchè fino al 25 gennaio 1972 la RAI ha dallo Stato la concessione esclusiva per il servizio di radiodiffusione e televisione circolare.

Poichè la maggioranza azionaria della RAI è in possesso dell'IRI, veda di ottenere due righe di raccomandazione per il Prof. Petrilli, Presidente di detto Istituto.

Sig. Giovanni Seamardella (?) - Baia.

Egregi Signori, vorrei costruirmi un ricetrasmettitore per le onde medie (OM) per una portata di circa 2 Km., e di piccole dimensioni.
Le valvole che vorrei impiegare sono le seguenti UCL82 oppure le 6AQ5, UAF42, 35W4 e mi trovo ancora in possesso di un trasformatore d'uscita P=5000 S=2,5 Ω e un autotrasformatore con l'entrata universale a sei (6) volt.
Vorrei ancora lo schema di un ritrasmettitore come prima, però a transistor. I transistor da usare i seguenti « 2SB77, 2SB77, 2SB75, 2SA12, 2SA15 » e ancora un OC74. Questi transistor non so se sono buoni e prima di metterli in opera vorrei controllarli e non so come.
Posseggo ancora due trasformatori per transistor TRT-31, TRT-30.
Io sono un appassionato a « Costruire Diverte » e vorrei, se è possibile, ricevere questi schemi. Attendo la sua risposta. Cordiali saluti.

Caro signor Giovanni, purtroppo non c'è niente da fare: le onde medie sono vietate ai dilettanti. Nessuno dice niente per la potenza e la portata di un giocattolo come « il pigmeo » di questo numero, ma per una portata come quella richiesta occorrerebbe un trasmettitore capace di interferire molto forte sulla RAI nel giro di un isolato e questo è *proibitissimo*. Attenda anche Lei il 1972, quando scade la concessione della RAI !

Sig. Francesco Latina - Via Stazione Ottavia 86 - Roma-Ottavia

Spett. Società,
Non sono un tecnico progettista, ma pur riparando radio ed altro e pur avendo un diploma di Radio tecnico mi rendo conto di essere una « scarpa ».
Ho una mania, non un hobby, perchè i passatempi sono cose che possono interessare chi ne ha i mezzi, la mia mania consiste solo nell'interessarmi di qualsiasi apparecchiatura elettronica che funzioni a transistors, le valvole le odio!
Purtroppo nella vita non ho avuto nè fortuna nè salute ho tentato in tutti i modi di vivere lavorando e soprattutto di non essere di peso a nessuno, ciò non è possibile ed ora a circa 40 anni mi trovo senza una via di uscita; sono in un istituto Post Sanatoriale a carico del Ministero della Sanità. Questo per rendervi edotti della vita che conduco. Ora bando alle tristezze.
Ho avuto, tempo fà in omaggio dei transistors e molte riviste

fra cui la Vs. « Costruire diverte ».

Ho montato molti dei vostri progettini e molti ne ho modificati (con scarsi risultati).

Però nel n. 7 anno IV u.s. apparve « 144 MHz complesso ricetrasmittente. Io mi sono dedicato alla « Parte prima ». Risultati ottimi ma ho dovuto fermarmi ad un solo esemplare e quindi usarlo come ricevitore. Tentai molte modifiche risultati scarsi eccetto uno « sintonizzatore per V.H.F. » 200-207 MHz transistori usati A.F., indifferentemente ed apportando le modifiche necessarie OC 171 oppure il 2N706 (S.G.S.) non avendo per la B.F. modelli adatti ho usato con l'OC 171 2-2G639 (SGS) e con il 2 N 706 altri due dello stesso modello hanno funzionato lo stesso ma non troppo bene per motivi ovvi e che tutti sanno.

Pertanto, sempre che Voi lo crediate opportuno, o meno, vi accludo lo schema con le modifiche, affinchè dopo vostra verifica ed eventuali variazioni lo pubblichiate, facendo presente che, a molti non avendo un televisore e che si accontenta, possa ascoltare l'audio del 1° canale T.V.

Scusandomi se non mi abbono alla Vs. rivista, non potendo permettermelo, Vi ringrazio della Vs. pazienza e distintamente saluto.

Francesco Latina

Riceviamo e pubblichiamo, senza commento, la lettera seguente. Costruire diverte è lieta di offrire allo scrivente, signor Francesco Latina, un abbonamento gratuito per un anno.

Modifiche suggerite dal Sig. LATINA

1° Schema con modifiche per V.H.F.

2½ spire tubetto rame Ø 3 mm. Ø spire 12 mm.
tutte le bobine sono destrorse.

P.S. aumentando una spira (3½) e portando a 140 pF il condensatore in parallelo alla resistenza di base del OC 171, da 270 kΩ ho ricevuto le comunicazioni di servizio dei vari aeroporti di Roma, Radio fari e, credo, radioamatori intorno ai 157 MHz.
RAI distanza 15 km.
Monte Mario 3 km.
Ciampino 25 km.
Fiumicino oltre 30 km.
Con una batteria da 15 V e con un solo transistor in B.F. ed in uscita di esso un auricolare da 4 kΩ la ricezione è più che ottima.

2° Schema per M.F.

(super reazione) (progr. naz. 2° prog. Rete 3 Vaticano). (Usando OC 170 escludere il terminale dello schermo) (rende di più)

Sig. Alberto Prandoni - Busto Arsizio.

Egregio sig. Direttore,
sono un lettore della Sua rivista ed avrei un piccolo problema da sottoporle: io ho urgente bisogno di un Grid-dip-Meter (2÷250 MHz). Scartata l'idea di acquistarne un tipo in commercio data l'esosità dei prezzi, un giorno ho pensato di autocostruirlo. Si vede che il progetto è nato sotto una cattiva stella: in primo luogo non sono riuscito a trovare in commercio il variabile a farfalla o doppio di almeno 25+25, l'unico esistente è il poco adatto 9+9 pF Geloso. Per i supporti delle bobine è stato ancora peggio: dopo aver visitato i vari magazzini Geloso, G.B.C. Marcucci e anche la fiera di Senigaglia, il risultato è stato di zero al quoto, così ho dovuto abbandonare. Forse è stato meglio così perchè se fossi riuscito a costruirlo sarei stato nell'impossibilità di farne la taratura. E' stato allora che ho pensato a voi. Voi avete un attrezzato laboratorio ed anche del materiale surplus. Non potreste costruirlo voi per me (a valvola o a transistor è indifferente), farne la taratura e spedirmi il tutto con annessa parcella per il disturbo? Lo so che sarebbe una cosa fuori dell'ordinario, ma non saprei altrimenti come fare. Potreste anche mandarmi il materiale in parti staccate e già tarato, il montaggio lo farei io dopo.

Se la proposta è degna di considerazione la prego di rispondermi al più presto. Se non lo è, mi risponda ugualmente e amici come prima. La ringrazio per la cortese attenzione e La saluto.
P.S. - Non mi metta nella Sezione Mattacchioni come il sig. Cirri di Firenze.

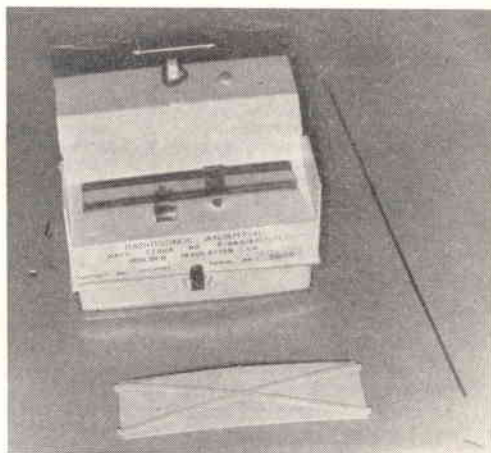
Noi non possiamo accontentarLa direttamente; perchè non espone il Suo problema in poche parole su « Offerte e richieste »? Troverà certamente persona disposta ad aiutarLa.

Sig. Guglielmo Di Mauro - Catania.

Prego alla Redazione di C.D. di essere così gentile, di darmi chiarimenti in merito, al ricevitore AR 18 apparso sul numero di Gennaio di C.D. Come dice l'amico Zelindo Gandini che si trova sul mercato surplus. a poche migliaia di lire, cosa che io non trovo affatto per poco denaro, quindi desidero sapere se sapete il recapito di qualche ditta di Surplussori che lo ceda a poche migliaia di lire o se il sig. Zelindo Gandini sia in grado di farmelo sapere.

Il signor Gandini ha affermato che *lui* ha reperito (oltre un anno e mezzo addietro) un AR 18 per 1500 lire al mercato di Porta Portese a Roma. Ciò non significa che il prezzo di mercato dell'AR 18 sia di 1500 lire. Numerose ditte di Surplus fanno inserzione sulle nostre pagine: a tali ditte può rivolgersi.

La radiosonda AN/AMT 11

a cura dell'ing. G. Pezzi

★ Fra le apparecchiature strane di origine Surplus, una che merita una particolare nota di commento è la radiosonda AN/AMT-11. Questa non si può a fil di logica considerare un residuato bellico in quanto è di costruzione risalente agli anni 50-55.

Inoltre il suo scopo (metereologico) la pone senz'altro nella categoria degli apparecchi scientifici. Appunto per questa ragione potrà essere oscuro a molti Lettori lo scopo preciso per cui essa fu progettata e costruita in decine di migliaia di esemplari. ★

Come lo stesso nome dice, la AN/AMT11 è essenzialmente una « sonda ». In tempi di sonde spaziali, (e di relative polemiche) è indubbio che ogni persona avrà una propria idea più o meno vaga circa l'argomento. Una sonda è un dispositivo che si utilizza per effettuare misure in posti difficilmente accessibili o inaccessibili.

Le onde sono collegate nei casi più comuni con il dispositivo misuratore mediante conduttori: classici esempi sono le termocoppie che si usano per misurare le temperature elevatissime dei forni, gli elementi per il controllo della fiamma nei bruciatori per caldaie a nafta, ecc.

Quando, come in metereologia, non è possibile stendere dei fili per effettuare la misura a distanza si ricorre a un sistema di teleinformazione via radio. La radiosonda, oggetto del nostro studio, è perciò un dispositivo complesso capace di compiere due distinte funzioni:

1) rilevare la grandezza da misurare;

2) trasmettere l'informazione a distanza.

E' evidente che strumenti di questa natura sono ben difficilmente recuperabili, sia per la non proverbiale onestà degli uomini, sia per le difficili condizioni ambientali in cui debbono, per necessità di cose, passare.

Appunto per questa ragione l'AN/AMT-11 è un apparecchio della categoria « expendable », cioè utilizzabile una sola volta; sul coperchio è addirittura stampato che chi lo ritrova può farne ciò che vuole. La radiosonda è progettata per essere lanciata mediante un pallone metereologico. Durante il volo trasmette su una particolare frequenza segnali radio che propriamente interpretati danno una registrazione essenzialmente continua della pressione, temperatura e umidità dell'atmosfera attraverso cui passa. Il

REFERENCE DESIGNATION	VALUE	DESCRIPTION
C1, C2	.0015 µf	R-F BY-PASS CAPACITOR
C3	4.7 µµf	R-F TANK CAPACITOR
C4	25 µf	STORAGE CAPACITOR
C5	.02 µf	R-F BY-PASS CAPACITOR
C6	.07 µf	R-F BY-PASS CAPACITOR
C7	.02 µf	AUDIO-PADDING CAPACITOR
C8	.07 µf	AUDIO-TIMING CAPACITOR
C9	.0015 µf	R-F BY-PASS CAPACITOR
C10, C11	82 µµf	TUNING CAPACITOR
C12	2.7 µµf	R-F TANK CAPACITOR
K1	SPDT	6-VOLT RELAY
L1		GRID COIL
L2		PLATE COIL

REFERENCE DESIGNATION	VALUE	DESCRIPTION
L3, L4, L5, L6		R-F CHOKE
R1	4700 OHMS	TRANSIENT DAMPING RESISTOR
R2	820 OHMS	GRID-LIMITING RESISTOR
R3	150K OHMS	PLATE RESISTOR
R4	43.7K OHMS	PULSE-TIMING RESISTOR
R5	1 MEGOHM	HUMIDITY ELEMENT SHUNT
R6	1100 OHMS	LOW REFERENCE RESISTOR
R7	27 OHMS	FILAMENT RESISTOR
V1A	1/2 3A5	MODULATING-OSCILLATOR TUBE
V1B	1/2 3A5	BUFFER TUBE
V2	CK 5703	R-F OSCILLATOR TUBE
T1		PULSE TRANSFORMER

NOTE: K=1000 OHMS

Fig. 1 - Schema e valori originali.

campo di misura nominale degli elementi sensibili è il seguente:

pressione barometrica: da 1050 a 5 millibar (1 millibar ≃ 0,75 mm/Hg)

temperatura: da + 50 a — 90°C

umidità relativa: da 15 a 90%

La frequenza del trasmettitore è regolabile fra 395 e 406 MHz.

Il peso della intera radiosonda esclusa la batteria, si aggira sui 350 gr. Nelle foto si vede il dispositivo montato e smontato.

Gli elementi sensibili alla temperatura e alla umidità sono collegati all'esterno della custodia per avere la migliore esposizione Tutte le parti che debbano essere provate o tarate prima del volo sono facilmente accessibili. La energia necessaria al funzionamento è fornita da una batteria attivata ad acqua (tipo BA-316/AM) che pesa circa 350 gr. ed ha la tensione nominale di 120 V per l'anodica (B) e di 7,5 volt per i filamenti (A).

Lo schema originale del circuito è riportata in fig. 1).

Il sistema telemetrico usa la frequenza UHF emessa dal trasmettitore come mezzo di comunicazione. L'informazione relativa alle tre grandezze da misurare viene sovrapposta al segnale UHF mediante modulazione a frequenza di impulsi. La frequenza degli impulsi varia fra 10 e 200 Hz e dipende dalla frequenza di un oscillatore a rilassamento il cui circuito di griglia è controllato mediante una rete a resistenza-capacità. Gli elementi sensibili metereologici determinano il cambiamento del valore di resistenza di questa rete. I cambiamenti di resistenza sono proporzionali ai cambiamenti meteorologici incontrati dalla sonda nel suo passaggio nell'atmosfera.

A questo punto il Lettore si chiederà come sia possibile con un solo apparato trasmettere le tre differenti informazioni richieste al sistema (pressione, temperatura, umidità).

Questo si ottiene trasmettendo le tre informazioni successivamente secondo un programma predeterminato, che prevede ben 150 misure di temperatura alternate con 84 misure di umidità, 50 riferimenti a un livello basso e 16 a un livello alto. Il predetto pro-

Fig. 2 - Schema elettrico ricavato dall'originale e disegnato in forma più direttamente comprensibile.

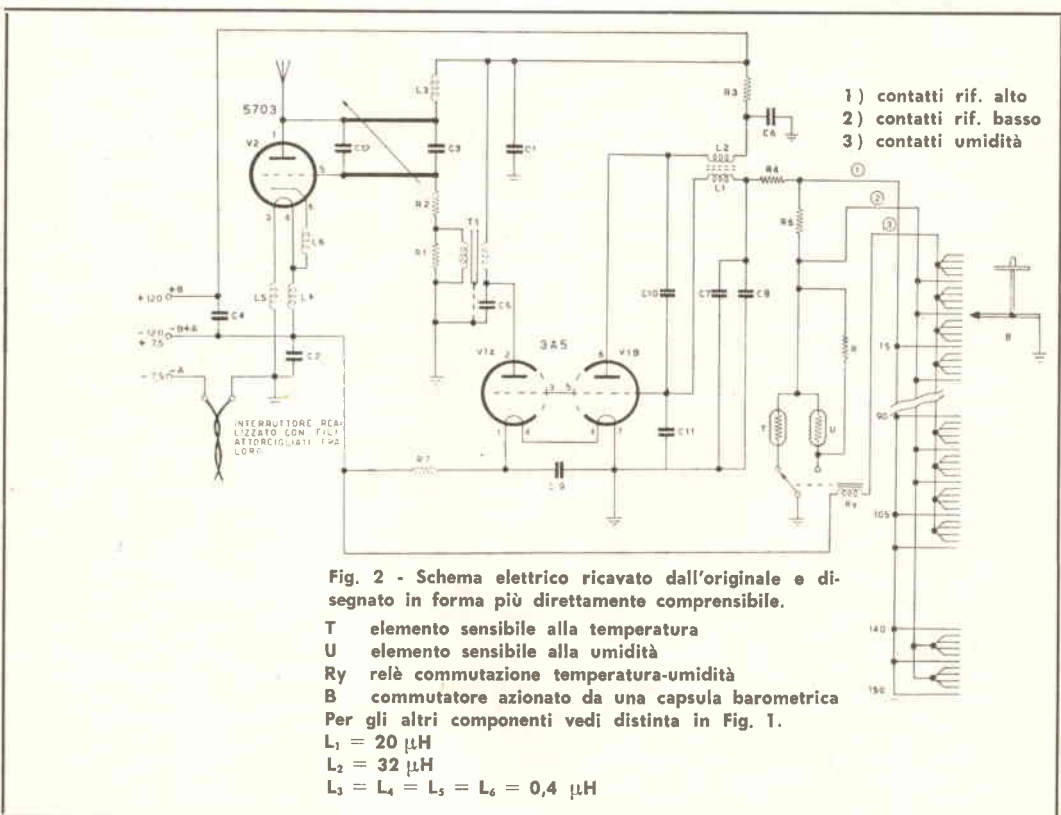
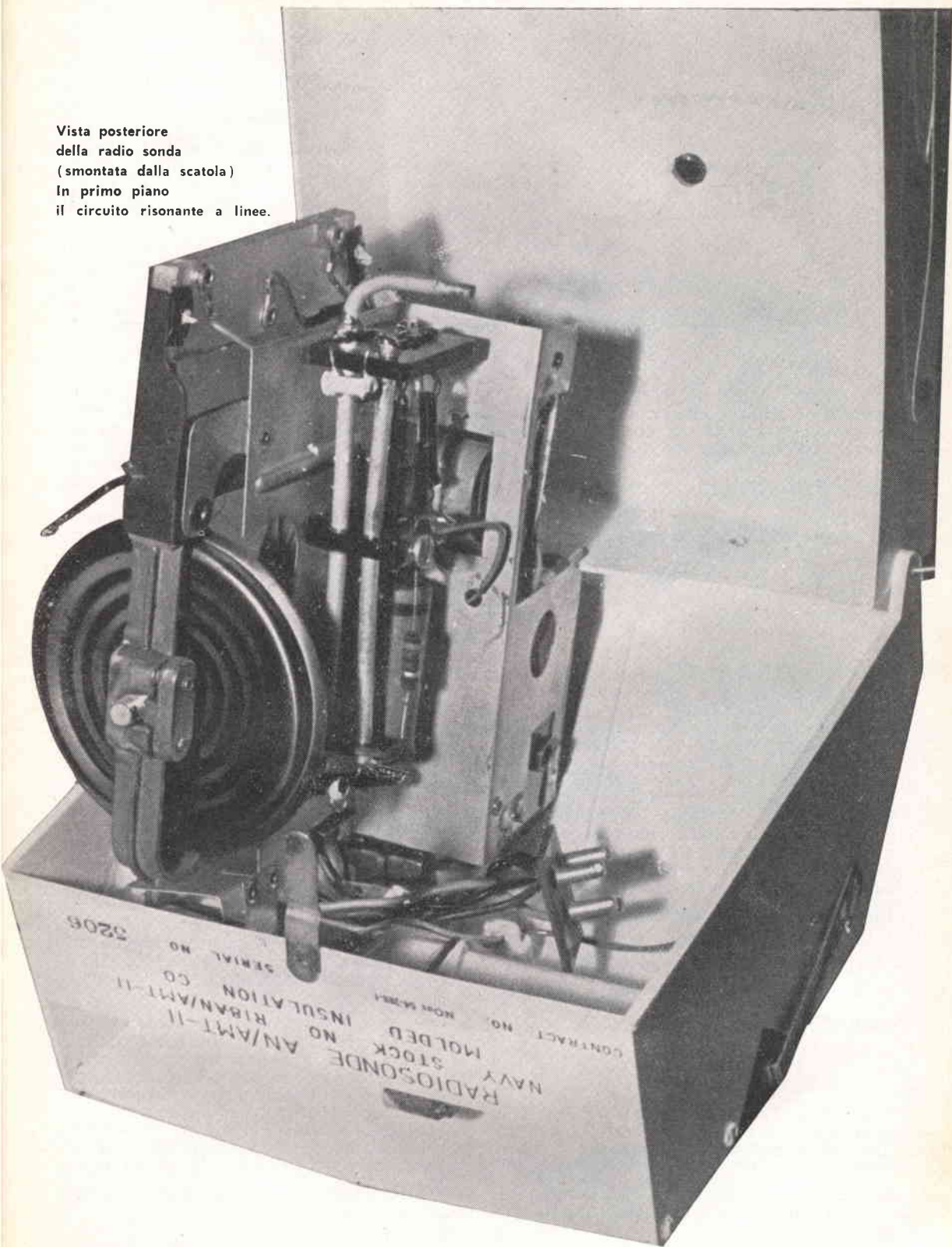
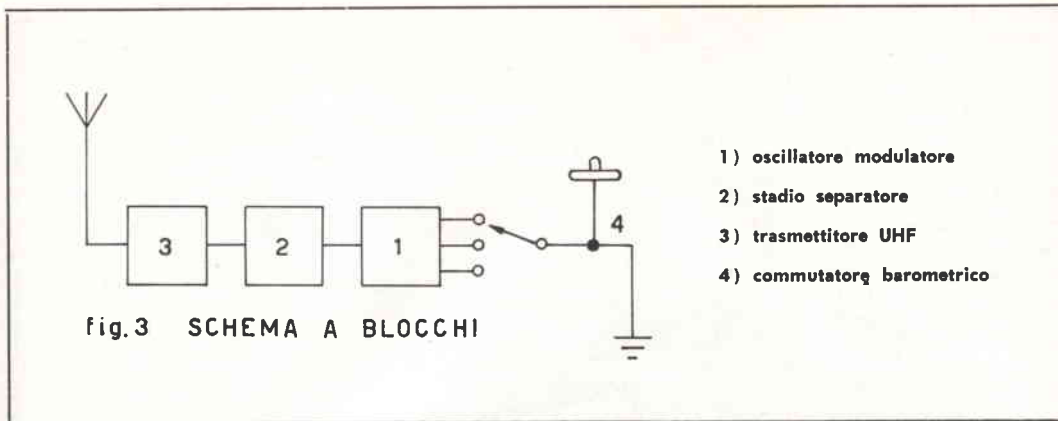
T elemento sensibile alla temperatura
U elemento sensibile alla umidità
Ry relè commutazione temperatura-umidità
B commutatore azionato da una capsula barometrica
Per gli altri componenti vedi distinta in Fig. 1.
$L_1 = 20\ \mu H$
$L_2 = 32\ \mu H$
$L_3 = L_4 = L_5 = L_6 = 0{,}4\ \mu H$

Vista posteriore della radio sonda (smontata dalla scatola) In primo piano il circuito risonante a linee.

fig. 3 SCHEMA A BLOCCHI

gramma è attuato mediante un commutatore speciale azionato da una capsula barometrica del tipo aneroide.

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

Per facilitare al Lettore una esatta comprensione di ciò si è ridisegnato in chiaro in fig. 2 lo schema di fig. 1. Inoltre in fig. 3 si è riportato lo schema a blocchi della apparecchiatura.

Questa sostanzialmente consta di tre parti:

1°) stadio oscillatore-modulatore

2°) stadio separatore

3°) stadio trasmittente UHF.

Lo stadio 1) è un oscillatore di tipo bloccato, oscillante a una frequenza propria determinata dalla induttanza delle bobine di griglia L_1 e di placca L_2 oltre che dai condensatori C_{10} e C_{11}. Tale frequenza si aggira sui 2 MHz. Questa oscillazione tuttavia non è continua, ma è periodicamente bloccata per il fatto che il gruppo CR posto sulla griglia dell'oscillatore ha una ecessiva costante di tempo, rispetto al periodo della oscillazione.

Precisamente $t = R_4 . (C_7 + C_8) =$

$= 43{,}7 \ . \ 10^3 \ . \ (20+70) \ 10^3 \ . \ 10^{-12}$ sec $=$

$= 43{,}7 \ . \ 10^3 \ . \ 90 \ . \ 10^3 \ . \ 10^{-12}$ sec $=$

$= 3933 \ . \ 10^{-6}$ sec $\simeq$ 0,004 sec = 400 μ sec

mentre il periodo di oscillazione è:

$$T = \frac{1}{2 \ . \ 10^6} = 0{,}5 \ \mu s$$

N.B. - Si è effettuato il calcolo per $R = R_4$ in quanto questa è la minima resistenza di griglia che si può avere (condizione di riferimento alto).

La condizione di cui sopra detto comporta il fatto che il condensatore del gruppo di polarizzazione per falla di griglia del sistema si carichi periodicamente fino a un valore tale di tensione negativa da riuscire a interdire il tubo, bloccando di conseguenza le oscillazioni. Queste riprendono solo quando la tensione di griglia ridiscende sotto al valore di interdizione. La frequenza di interruzione delle oscillazioni dipende dal valore di R che nel nostro caso è variabile in quanto fanno parte ciclicamente di esso le resistenze degli elementi sensibili alla umidità e alla temperatura.

Lo stadio due è lo stadio separatore. Esso ha la griglia di V-1 B collegata a quella di V-1 A ed è quindi interdetto ogni qual volta l'oscillatore-modulatore è bloccato. Viceversa quando questo oscilla una tensione alternativa relativamente grande appare alla griglia di V-1 B che provoca la conduzione di questa attraverso il primario di T_1. La induttanza e le costanti distribuite dal circuito del trasformatore integrano questi impulsi di corrente in un unico impulso positivo all'uscita di T_1; questo fa si che la griglia del tubo V_2 divenga positiva, in quanto si contrappone alla polarizzazione negativa ad essa data, permettendo così al tubo V_2 di oscillare e di trasmettere il segnale alla frequenza UHF.

La schermatura fra primario e secondario di T_1 insieme con C_6 prevengono accoppiamenti elettrostatici o RF fra il segnale a 2 MHz e la griglia del tubo oscillatore UHF.

Lo stadio tre è lo stadio trasmittente. E' un oscillatore di tipo convenzionale in cui la frequenza di oscillazione è controllata mediante le linee accordate in quarto d'onda, la capacità interelettrodica del tubo V_2 e i condensatori C_3 e C_{12}. Una piccola regolazione può inoltre essere effettuata avvicinando fra loro le due linee mediante una apposita vite di regolazione. Al terminale di placca è direttamente collegata l'antenna (lunga 245 mm.).

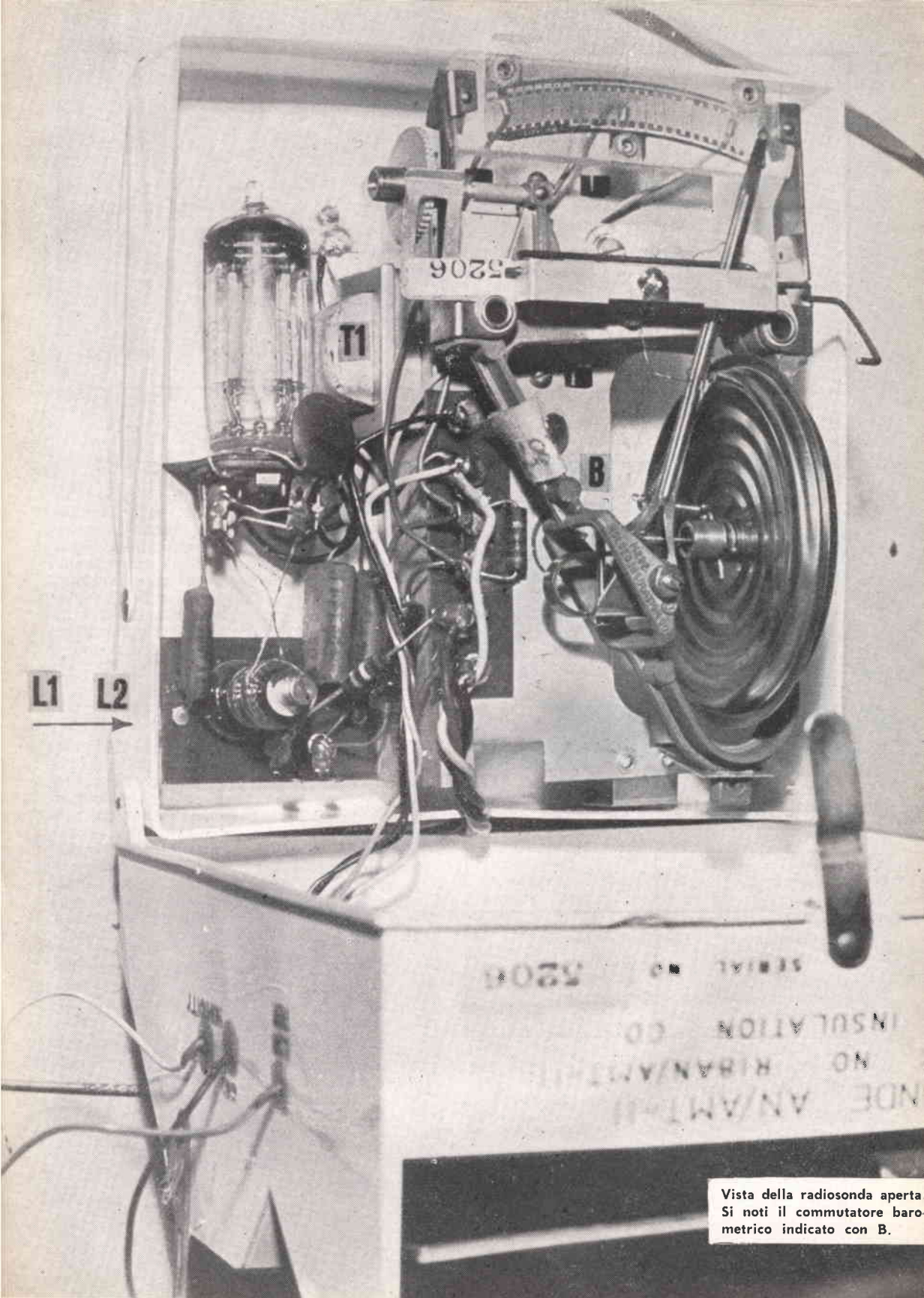
La valvola usata è la subminiatura 5703, che è del tipo lunga vita.

Vista della radiosonda aperta. Si noti il commutatore barometrico indicato con B.

Tabella: caratteristiche della subminiatura 5703 WA
Uso: oscillatrice UHF (max freq. 500 MHz).

V_f	6,3	V
I_f	0,2	A
V_a	120	V
I_a	9,4	mA
R_k	200	Ω
μ	25	—
g_m	5	mA/V
C_{gk}	2,6	pF
C_{ak}	0,7	pF
C_{ga}	1,2	pF
W_w	3	W

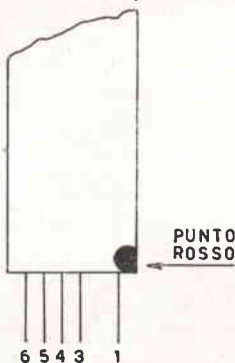



Tabella I

In questo apparato è molto sforzata dato che è accesa a 7,5 V anzichè i prescritti 6,3 (tanto l'apaprecchio veniva utilizzato una sola volta).

Questo stadio è polarizzato alla interdizione in quanto per effetto del collegamento della batteria A la tensione di griglia rispetto al catodo è di — 7,5 V.

Vediamo ora nel dettaglio come avviene la trasmissione delle varie informazioni a terra. Dal momento del lancio mediante il pallone il segnale della radiosonda viene captato mediante apposito ricevitore e l'uscita di questo viene registrata mediante apposito frequenzimetro registratore. Via via che il pallone si sposta verso gli strati superiori dell'atmosfera il commutatore barometrico sposta il suo braccio sui contatti esplorando successivamente tutte le linguette. Come ben si vede dalla fig. 2 il segnale può essere di quattro tipi:

quando il braccio del commutatore è in contatto con un:	si riceve una misura di:
contatto tipo 1	riferimento alto
contatto tipo 2	riferimento basso
contatto tipo 3	umidità
nessun contatto (zona isolante)	temperatura

Le frequenze di impulsi ricevute sono:

riferimento alto: 195 Hz
riferimento basso: 190 Hz
umidità: 10 a 200 Hz
temperatura: 10 a 200 Hz

La calibrazione con cui è tarato il commutatore barometrico è parzialmente riprodotta a pagina seguente.

Come si vede ad ogni posizione del braccio corrisponde una ed una sola pressione. Poichè durante la salita la pressione può soltanto decrescere, e poichè vengono registrate tutte le posizioni del commutatore, dall'esame della registrazione sarà possibile ricavare per ogni livello di pressione la corrispondente temperatura e umidità. In questo tipo di radiosonda l'umidità viene trasmessa solo fino ad una certa altezza, corrispondente a 105 contatti del commutatore barometrico. (Dopo tale punto mancano i contatti che azionano il relè di commutazione temperatura-umidità).

DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

Il materiale che si può ricuperare disfando la radiosonda è tutto materiale dalle molte possibilità di applicazione. L'unico elemento il cui impiego è un poco problematico per chi intenda occuparsi solo di radiotecnica è la capsula barometrica. Questa può essere applicata in impianti industriali come misuratore di depressione in apparecchiature per fare il vuoto. Come è noto queste vanno sempre più diffondendosi nella tecnica moderna e sono usate, oltre che per la fabbricazione dei tubi elettronici, per una molteplicità di altri usi fra i quali citeremo soltanto alcuni: impregnazione sotto vuoto, metallizzazione per evaporazione, conservazione di alimenti, liofilizzazione del sangue, essiccamento rapido, ecc..

In tutte queste applicazioni il nostro barometro commutatore può essere prezioso perchè possiamo con lievi modifiche trasformarlo in un indicatore regolatore di vuoto. Basterà sostituire alla lastrina del commutatore una lastrina di plexiglas in cui si sono posti uno o più contatti, corrispondenti alle pressioni volute. Si noti che questo « aggegio » è *anche* compensato termicamente cioè è sensibile solo alle variazioni di pressione e non a quelle di temperatura!

occorre tenere conto anche di un fattore di correzione. In questo campo però di solito ci si accontenta di misure piuttosto grossolane, dato che è molto difficile poterle effetture in fretta con i metodi classici della fisica: psicrometro, igrometro a condensazione, ecc..

Lo stadio trasmittente può essere utilizzato così come è per la costituzione di un ricetrasmettitore ad onde ultracorte: occorrerà variare soltanto le condizioni di polarizzazione e sostituire le resistenze sulla griglia che sono di valore troppo basso. E' inutile aggiungere che è assolutamente sconsigliabile accendere la valvola a 7,5 volt come qui era fatto...

La valvola è di tipo professionale, per uso su missili, può resistere a delle fortissime ac-

Inoltre è dotato di una finissima regolazione micrometrica.

Anche gli elementi sensibili alla temperatura ed alla umidità sono applicabili in molti usi. L'elemento di temperatura è una resistenza ceramica a coefficiente negativo di temperatura. Essa ha una resistenza di circa 10 kohm a + 45°C e di 36 kohm a — 7°C. Come si vede è possibile con questa convertire una temperatura in segnale elettrico.

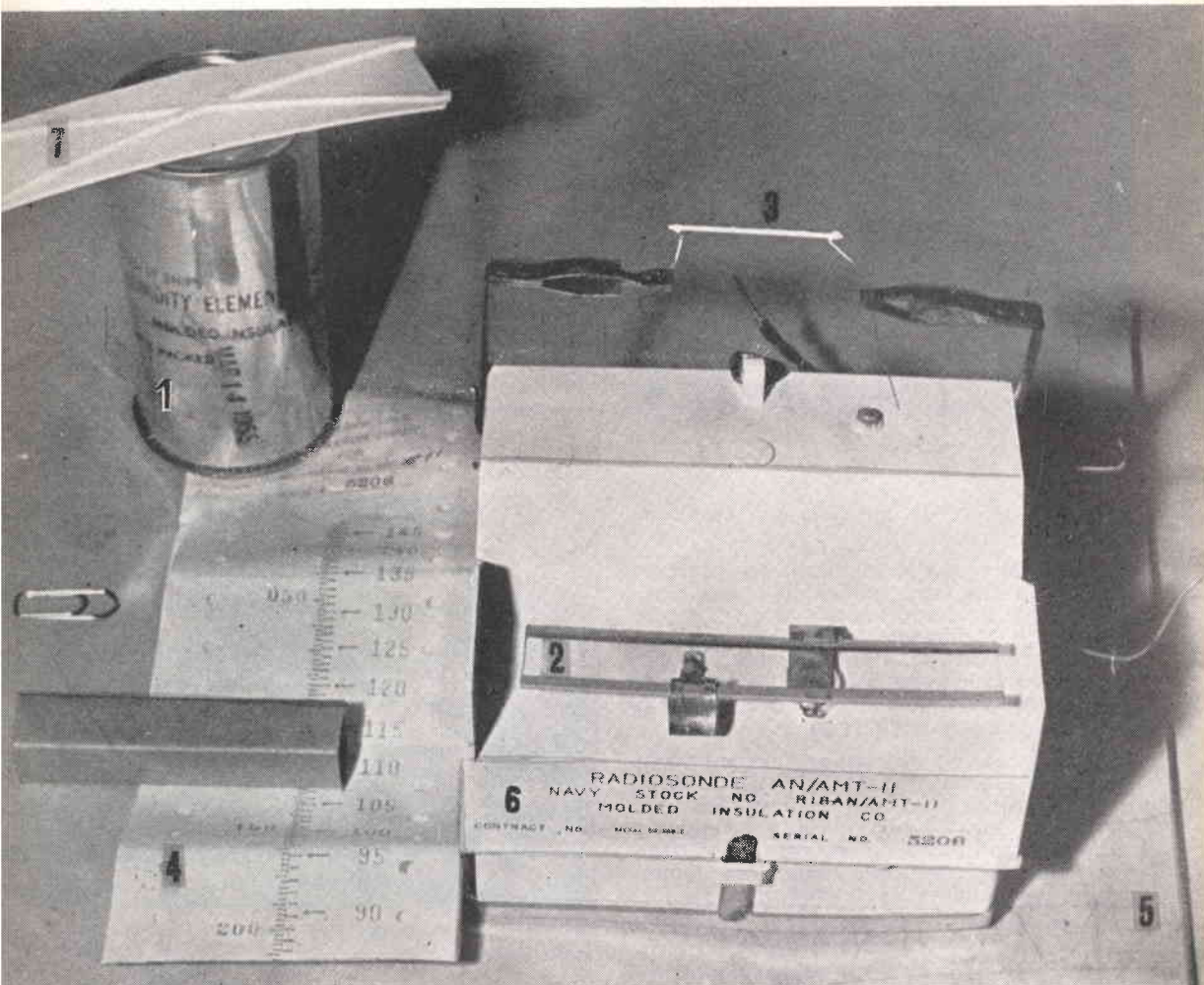
La stessa cosa può dirsi per l'elemento sensibile alla umidità; questo è un resistore di tipo elettrolitico ed ha una resistenza di circa 100 ohm ad una umidità relativa di circa 95 % con una temperatura di 40°C. Questo elemento è sensibile anche alla temperatura, per cui se la temperatura cambia

Particolare del commutatore barometrico.

celerazioni e ad alte temperature. Le caratteristiche sono riportate nella tabella I.

L'altra valvola, la 3A5 è un tubo adatto particolarmente a ricetrasmettitori portatili e per radiocomandi; un esempio di tal genere è riportato proprio su questo numero della rivista.

Il relè è un esemplare piccolissimo molto ben fatto e si può impiegare benissimo per radiocomando: si eccita con 15 mA e si diseccita con 5 mA. Ha una resistenza di 300 ohm: è adatto perciò all'uso con transistori. Infine c'è T_1 che è un piccolo trasformatore in permalloy avente un rapporto di trasformazione di 3 : 1 e può essere usato come intervalvolare.

Il resto: impedenza, bobine, resistenze, capacità, sono di tipo convenzionale e vanno bene per qualsiasi uso, compatibile con la loro tensione di esercizio.

Vista della radiosonda come viene venduta:

1) Contenitore in cui è chiuso l'elemento sensibile alla umidità.

2) Che ora appare montato pronto all'uso.

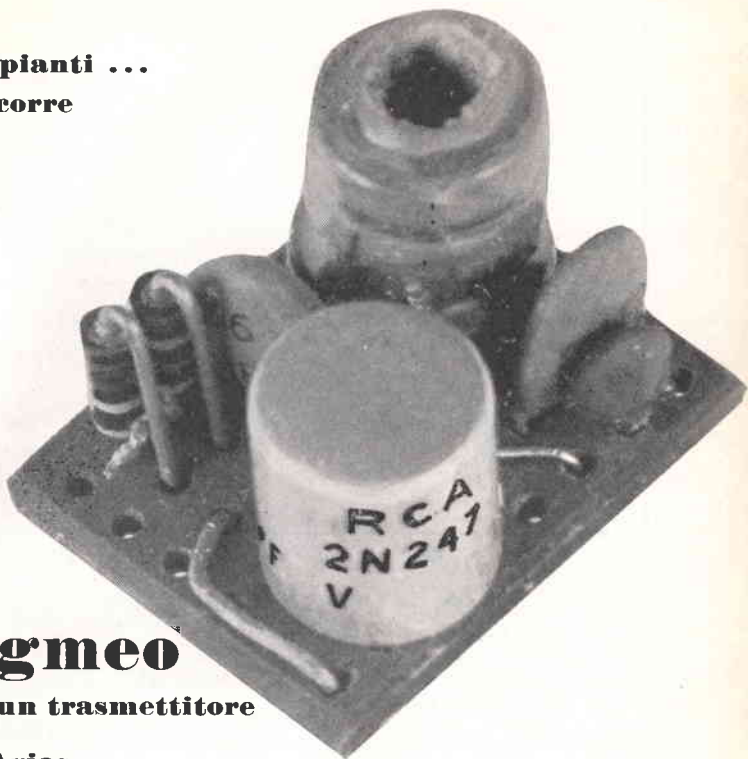
3) Elemento sensibile all'umidità.

4) Carta di calibrazione per il commutatore barometrico.

5) Antenna.

6) Radiosonda.

7) Tettuccio con cui viene coperto l'elemento 2 per proteggerlo dalla pioggia.

dedicato
ai principianti ...
e non occorre
licenza

il pigmeo

... quasi un trasmettitore

ing. M. Arias

Passa e va, radioamatore! E anche tu, dilettante dall'occhio beffardo. Queste non sono pagine per Voi ... via, via, ho detto!

Sono stato un po' brusco, amici principianti, ma quella brava gente, ora che è « arrivata », si è dimenticata i trascorsi giovanili e l'infanzia elettronica.

Tutti padreterni, adesso.

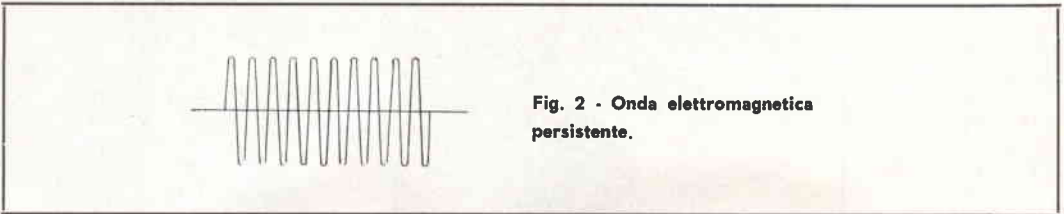
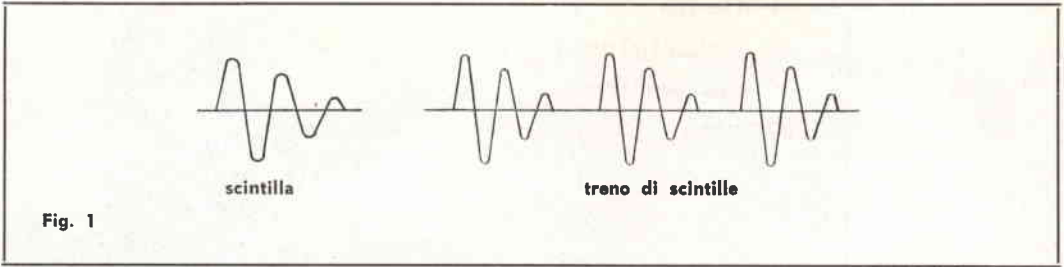
Dopo di loro, il diluvio.

A vedere questo schemino, tutti giù a ridere a straccaganasce, tutti pronti a criticare.

Si sono dimenticati di quando la famiglia intera compreso il can barbone, trepidando si passò di mano in mano la cuffia del primo ricevitore a diodo: era proprio Natalino Otto sulla Rete Rossa: un miracolo! Ma fu in quella occasione che la mamma perdonò il quattro in latino e il padre ammise che, in fondo, lui aveva sempre previsto per Gigi la carriera di ingegnere elettronico...

Basta, dunque: andiamo per la nostra strada e lasciamo che dicano, gli immemori.

Fig. 1

Fig. 2 - Onda elettromagnetica persistente.

Un trasmettitore, amici, è un apparato che per svolgere la sua funzione deve avere almeno uno **stadio oscillatore.**

Questo, a sua volta, è un circuito capace di emettere pulsazioni elettromagnetiche, che hanno la proprietà di propagarsi nello spazio circostante.

La pulsazione può essere una semplice scintilla o un treno di scintille: si parla in tali casi di **oscillazioni smorzate:** la **scintilla** è il primo « TS TS TS » trasmesso da Marconi.

Oscillazioni a scintilla erano emesse dai primi circuiti marconiani che non conoscevano ancora il triodo, inventato alcuni anni dopo dall'americano Lee De Forest, recentemente scomparso.

Le scintille non rappresentano un buon mezzo per la trasmissione di informazioni perchè occupano un campo di frequenza enorme e sono quindi vietate per gli usi normali.

Sono consentite per la emissione di segnali di soccorso in emergenza.

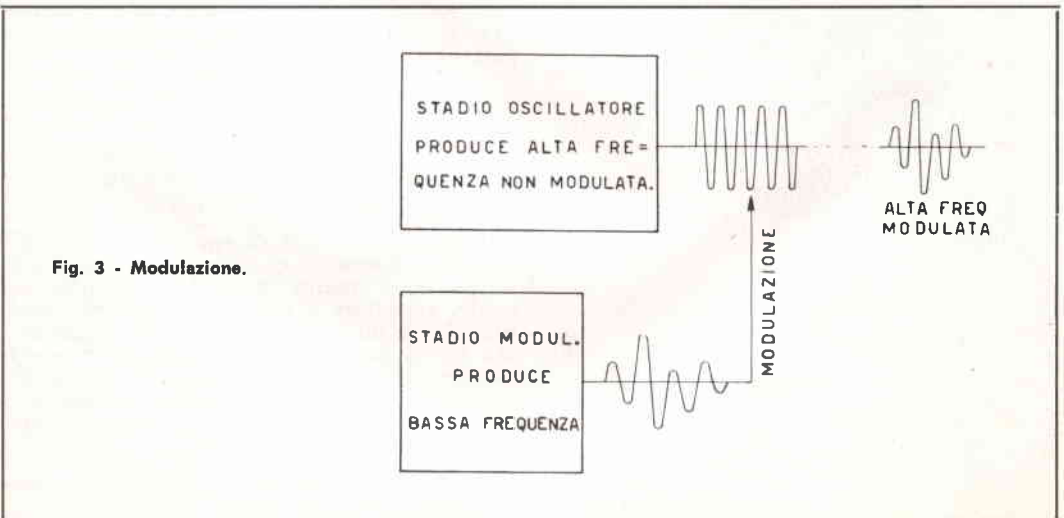



Fig. 3 - Modulazione.

L'oscillatore confrontato con una scatola di cerini; è più corto di un cerino.

Dopo le scintille e prima del triodo macchine speciali costituite da specie di alternatori ad alta frequenza furono impiegate per la produzione di onde elettromagnetiche persistenti del tipo di figura 2.

Tale forma di onda è individuata da una pulsazione ben precisa che consente pertanto uno sfruttamento molto intenso del campo di frequenza, perchè non « spazzola » come un'onda a scintilla, ed ha la proprietà di propagarsi a velocità elevatissima attraverso lo spazio. Oggi le onde così fatte sono prodotte da oscillatori a valvola, a transistor, a diodo tunnel. Ma tale treno d'onde persistente non **è di per sè stesso** un mezzo per la trasmissione di informazioni, perchè è costante, ossia non modulato. Così una nota fissa ...uuuuu... non trasmette alcuna informazione.

Ma l'onda elettromagnetica è « deformabile », **modulabile** per sovrapposizione di un secondo « segnale », che assume la denominazione di **manipolazione** o **modulazione in fonia** a seconda dei casi, che espongo di seguito.

Se l'onda viene interrotta ritmicamente da un tasto manipolato secondo un certo codice (Morse), allora si parla di **telegrafia senza fili** o, più comunemente, di **grafia.** Se invece l'onda viene modulata con la voce o suoni, si parla di **telefonia senza fili** (brev. **fonia**).

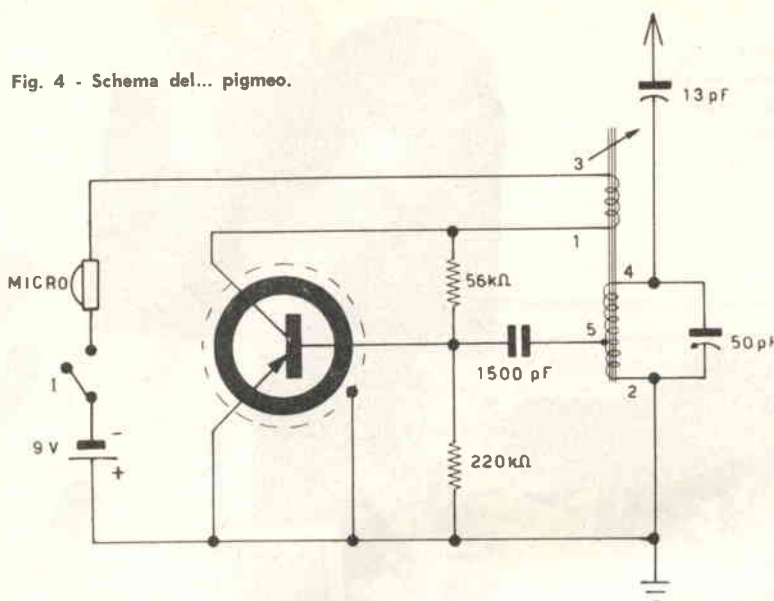
Senza entrare in maggiori dettagli che ci porterebbero lontano, abbiamo riportato queste semplici nozioni al solo scopo di introdurre il pigmeo.

Che sia un trasmettitore, per quanto detto, sembra indubbio; infatti vedremo che è costituito da uno « stadio oscillatore » (quello che genera la oscillazione di fig. 2) e da uno « stadio modulatore » (fig. 3). Ma i trasmettitori « veri » devono logicamente sottostare a norme precise, per cui il suddetto pigmeo è **quasi un trasmettitore** in quanto così come è congegnato, con lo stadio modulatore ridotto... al solo microfono e senza stabilizzazione (quarzo) è in effetti un oscillatore... modulato. E' quindi un trasmettitore con lo stesso diritto con cui un diodo e una cuffia sono... un ricevitore.

Il pigmeo - Schema e costruzione.

Lo schema è riportato in fig. 4.

Risulta chiaro quanto esposto in precedenza; l'apparecchio è costituito da un oscillatore (fig. 5) che produce l'oscillazione persistente a frequenza intorno a 1300 kHz

Fig. 4 - Schema del... pigmeo.

(230 metri) e dal... modulatore, costituito dal semplice microfono a granuli di carbone (fig. 6).

Se provate a montare il circuito di fig. 4, come in fig. 5 (ossia senza microfono) avrete lo stadio oscillatore. Dando corrente e sintonizzando la radio di casa verso i 1300 kHz (230 m.) « sentirete » l'onda persistente (detta **portante)** con lo stesso effetto con cui « sentite » la RAI, quando c'è la stazione ma non si ode alcun suono.

Ora aggiungete il microfono e parlate: si udrà la vostra voce: ...lo stadio modulatore è in opera.

Fig. 5 - Lo stadio oscillatore produce l'onda persistente ad alta frequenza.

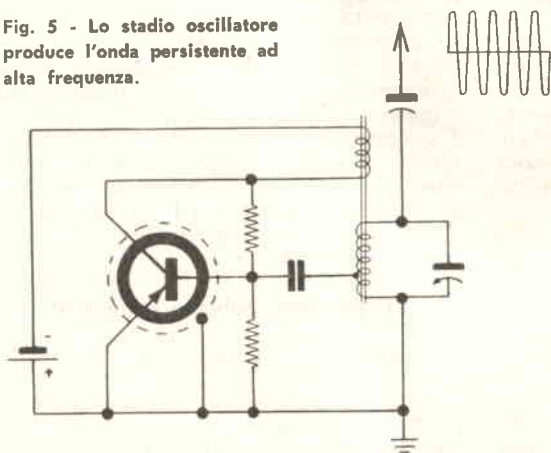
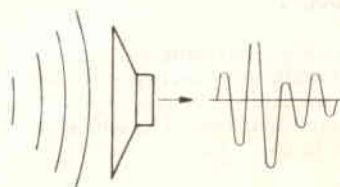
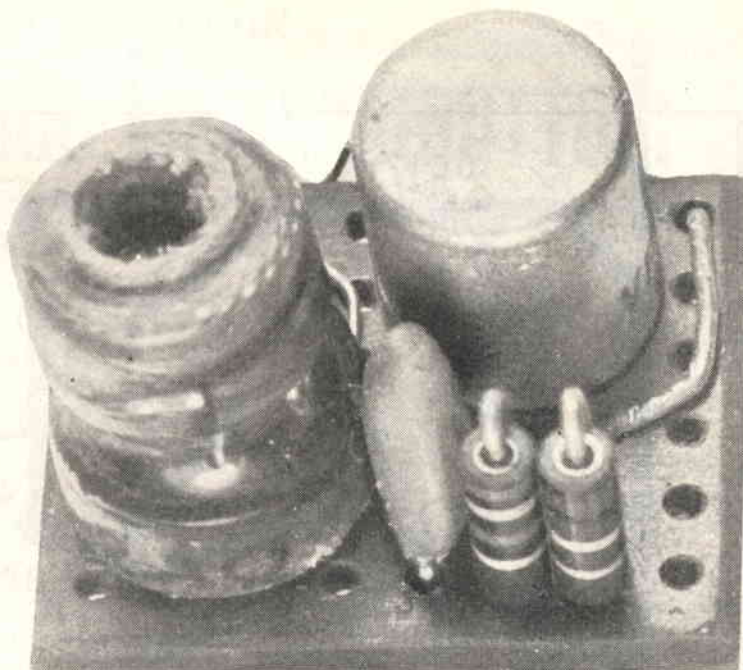



Fig. 6 - Il microfono, colpito dalle onde sonore, provoca l'onda di modulazione a bassa frequenza.

L'oscillatore del pigmeo; si vedono chiaramente, da sinistra a destra, la bobinetta LO-002, il transistor 2N247 il condensatore da 50 pF e le due resistenzine Allen Bradley in primo piano.

I componenti

Transistor - Io ho provato OC171, 2N247 (è quello dell'esemplare fotografato), 2N412, 2G141, tutti con ottimo risultato.

Bobina - LO-002; è la bobinetta d'oscillatore onde medie di molti ricevitori Sony; è facilmente reperibile come ricambio. E' sostituibile con tipi similari.

Riporto in fig. 7 la vista dei contatti di detta bobina (zoccolo visto di sotto) con i numeri che ho disposto a richiamo per lo schema elettrico.

Condensatori - Normali « giapponesi » miniatura.

Resistenze - Allen Bradley da 1/8 di watt. Ottime anche le « giapponesi ».

Microfono - Capsula per telefono; quella usata nel prototipo è una SAFNAT da citofono.

Interruttore a pulsante, tipo lumino da notte.

Pila - 9V, normale o miniatura.

Montaggio dell'apparecchio

Le fotografie illustrano a sufficienza i particolari del montaggio. Pertanto aggiungo solamente poche note.

Lo « stadio oscillatore » è montato su un rettangolino di bachelite perforata delle dimensioni di mm 20 x 17 (meno di un francobollo da 30 lire). Attraverso i fori della basetta del tipo da modulo di dieci fori per pollice (circa un foro ogni 2,5 mm), passano i terminali dei vari componenti, che vengono saldati secondo il piano di figura 8.

Il circuito oscillatore fa capo « all'esterno » con tre soli fili: + 9V (massa), micro e antenna.

Disposto l'oscillatore in una scatolina atta a contenere anche la pila (io ho usato la scatolina-contenitore di molti prodotti GBC), si fissano alla scatolina medesima l'anten-

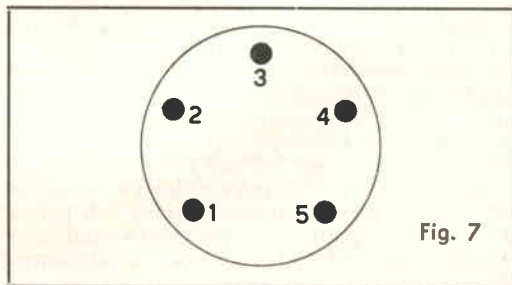



Fig. 7

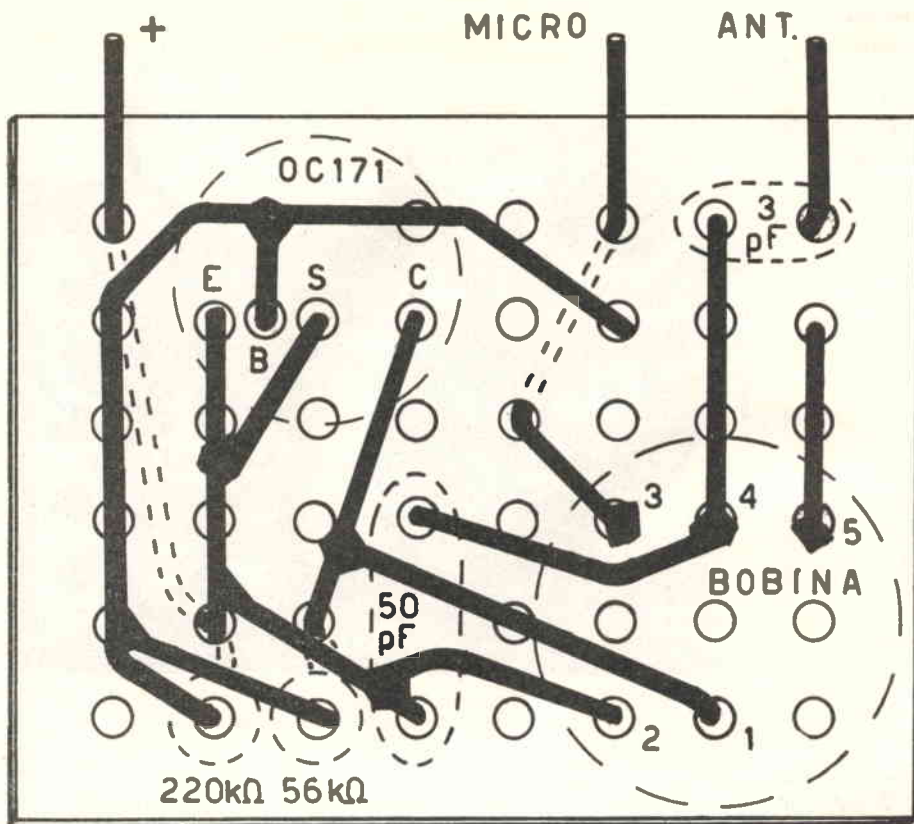



Fig. 8 - Cablaggio sotto la basetta.

nina a stilo, l'interruttore e la capsulina del micro a carbone. Si salda il terminale di antenna allo stilo, il terminale di massa (+) al positivo della pila e il terminale « micro » al contatto isolato della capsula (se questa ha come secondo contatto il corpo stesso della capsula).

Inoltre si collega il — della pila a un capo dell'interruttore; l'altro capo di questo va alla massa della capsula microfonica.

* * *

Uso e prestazioni

Si dà corrente al cicuito e si sintonizza un normale ricevitore in gamma onde medie, intorno ai 1300 chilocicli/sec. (230 metri). Con il... trasmettitore vicino al ricevitore, muovendo lentamente la sintonia di questo ultimo, si udirà a un certo punto un ululato lacerante: il ricevitore è in sintonia con il trasmettitore e per effetto Larsen un suono minimo captato dal microfono (il semplice soffio di avvenuta sintonizzazione) è trasmesso, ricevuto, amplificato ed emesso dall'altoparlante, captato dal microfono e ritrasmesso e così via fino all'ululato.

Allontanando il trasmettitore dal ricevitore, fino a un paio di metri cessa l'ululato e si ode in altoparlante un caratteristico suono metallico simile alla oscillazione di una lamina d'acciaio lunga e sottile; un suono che non so esprimere altro che con una serie di « tchuìng ». Sono le vibrazioni che la mano trasmette all'antenna a stilo e che si sovrappongono in forma caratteristica alla portante ad alta frequenza: una specie di « modulazione ».

Se la frequenza non è slittata (fate correggere la sintonia, leggermente, a un amico) potete parlare dinanzi al microfono (più o meno forte a seconda delle capsule più o meno « dure ») e farvi ascoltare.

Girate tranquillamente tutto il vostro appartamento; vi si sentirà da qualunque stanza.

Potrete anche scendere in strada o nel giardino o salire in terrazza: vi si dovrebbe ancora sentire. Naturalmente ciò avverrà nell'ambito di una distanza non superiore a una trentina di metri e purchè la vostra casa non sia una gabbia d'acciaio!

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

* a cura di Ettore Accenti *

TRANSISTORE
come interruttore

E' noto cosa s'intenda per interruttore, tuttavia è vantaggioso darne una precisa definizione e constatare poi se ad essa può ridursi il transistore funzionante in un certo particolare modo. **Per interruttore s'intende un elemento capace di presentarsi in due stati, l'uno con valore resistivo nullo, l'altro con valore resistivo infinito.** *L'interruttore più comune è costituito da due contatti uno mobile e l'altro fisso. Quando si chiude un circuito agendo su di esso, si uniscono i contatti e si dà origine a un passaggio di corrente elettrica. L'interruttore presenta resistenza nulla.*

Aprendo i contatti cessa il passaggio di corrente, il circuito è aperto: l'interruttore presenta resistenza infinita.

In pratica non si hanno valori resistivi nulli; i contatti per quanto ben costruiti presentano sempre una certa resistenza alla corrente cricolante, resistenza che potrà essere ridotta quanto si vuole, ma mai annullata, prova ne è che molto spesso gli interruttori mec-

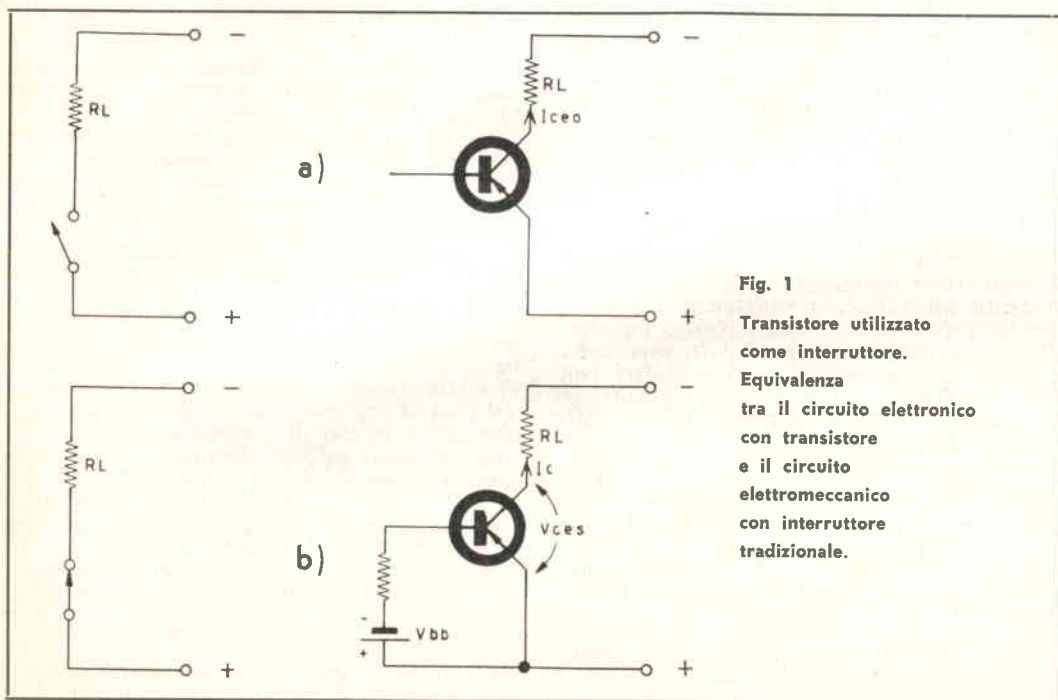



Fig. 1
Transistore utilizzato come interruttore. Equivalenza tra il circuito elettronico con transistore e il circuito elettromeccanico con interruttore tradizionale.

canici si riscaldano se sottoposti a notevoli correnti elettriche. Analoga limitazione vale per i contatti aperti: la resistenza dell'interruttore in tal caso non è proprio infinita, seppure elevatissima, ma dipende dall'umidità dell'aria interposta tra i contatti.

A conclusione di queste considerazioni possiamo dire che un interruttore è tanto più buono quanto più elevato è il rapporto tra il valore della sua resistenza a circuito aperto e il valore della sua resistenza a circuito chiuso, valore che nel caso di contatti meccanici s'avvicina a quello teorico. Ma condizioni quali quelle descritte possono essere determinate anche da particolari componenti elettronici, quali i tubi a vuoto e i transistori.

Tratteremo in questa sede solo dei transistori ricordando, comunque, che i primi interruttori elettronici ad alta velocità furono realizzati con tubi a vuoto.

Com'è possibile che un transistore possa sostituire un interruttore meccanico? Per rispondere occorre riferirci alla fig. 1, dove sono confrontati i due sistemi. Consideriamo il circuito aperto a): nel caso dell'interruttore meccanico nessuna corrente elettrica fluirà attraverso la resistenza di carico R_L, e se questa è, ad esempio, una lampadina, rimarrà spenta. Il circuito equivalente transistorizzato si presenta con collettore ed emittore in serie alla resistenza di carico essendo la base del transistore libera. In queste condizioni non scorre, quasi, corrente nel carico R_L, come se il circuito fosse aperto. In realtà esiste sempre una debole corrente di fuga (I_{CEO}) tra emittore e collettore, come se tra i contatti aperti vi fosse una leggera fuga.

Il circuito chiuso b) ha come equivalente transistorizzato un circuito in cui la base del transistore viene polarizzata di modo che tra emittore e collettore si presenti la più bassa tensione possibile. Questa caduta di tensione minima (V_{CES}) si ottiene portando il transistore in regime di saturazione: vedremo più oltre i particolari.

Il transistore impiegato quale interruttore presenta un rapporto resistenza a circuito aperto/resistenza a circuito chiuso inferiore allo stesso rapporto per contatti meccanici, ma a questo svantaggio oppone altri vantaggi di innegabile importanza: l'assenza di parti mobili e quindi deteriorabili, l'elevata velocità di commutazione e l'ingombro ridotto.

Vista la possibilità d'utilizzare un transistore come interruttore, veniamo ai particolari costruttivi che lo riguardano e a semplici considerazioni che rendano chiunque in grado di progettarsi semplici interruttori elettronici.

Cominciamo con l'osservare che la massima potenza commutabile con un transistore è sempre di gran lunga superiore alla massima potenza d'uscita che lo stesso transistore sarebbe in grado di fornire come amplificatore in classe A. Ad esempio un OC26 della Philips potrebbe commutare a 12 volt una potenza fino a circa 36 watt e il transistore dissiperebbe solo 1,2 watt.

Questo perchè il transistore funziona nello stato di conduzione, in regime di saturazione e la tensione tra collettore ed emittore si mantiene a un valore molto basso, dell'ordine del mezzo volt; e, come ben noto, la dissipazione nel transistore è data dal prodotto della tensione emittore-collettore (V_{CE}) per la corrente che scorre al collettore.

Praticamente l'unico limite sostanziale per la potenza commutabile è rappresentato dalla massima corrente di collettore che il transistore può sopportare. L'OC26 ha una massima I_C di 3 ampere.

Più adatti per commutazioni di potenza sono i transistori OC28, OC29, OC35 e OC36 con I_C massime di 6 ampere, seppure le loro massime dissipazioni coincidano con quella dell'OC26.

S'intende che qualsiasi transistore può funzionare come interruttore: basta rispettarne i limiti. Nei calcolatori sono richiesti i tipi più svariati di interruttori elettronici: da ultrarapidi ad ultrasensibili, da ultradeboli ad ultrapotenti, e queste necessità hanno indotto i costruttori di transistori a crearne apposite e svariatissime serie che si denominano « per commutazione » o « switching »; serie in genere più costose delle così dette « general use », per cui nel seguito tratteremo di transistori comunissimi quanto noti anche se non prodotti per essenziale uso di commutatori.

Supponiamo di dover accendere e spegnere elettronicamente una lampadina di 12 watt (12 volt, 1 ampere) utilizzando un transistore di potenza al germanio di basso costo quale l'OC26 di ormai atavica memoria. Il carico è evidentemente di 12 ohm (tensione della lampadina diviso corrente) e allorchè la lampadina deve essere spenta al collettore non deve scorrere corrente. Per ottenere questo sarebbe sufficiente disinserire la base del transistore; se non che, alfine di diminuire ulteriormente la corrente di fuga I_{CEO}, che oltretutto può rappresentare un inopportuno spreco di energia elettrica nel momento di circuito aperto, si fa in modo che la base del transistore venga ad avere un potenziale opposto a quello di conduzione (base positiva nel nostro caso). Rimandando alla letteratura specializzata coloro che desiderassero in proposito maggiori dettagli quantitativi, qui diremo che è possibile ottenere un effetto del genere collegando tra base ed emittore una resistenza con valore ohmmico pari ad un decimo del valore posseduto dalla resistenza collegata tra base e negativo e indicata negli schemi come R_B.

La resistenza R_B si calcola semplicemente moltiplicando la tensione di pilotaggio V_{BB}

per il guadagno in corrente del transistore h_{FE}, e dividendo il tutto per la corrente di collettore prevista. In equazione semplicemente:

$$R_{BB} = \frac{V_{BB} \times h_{FE}}{I_C}$$

R_{BB} in ohm
V_{bb} in volt
I_C in ampere

Va posta particolare attenzione al guadagno in corrente h_{FE} del transistore usato, parametro che può venir rintracciato nei cataloghi del costruttore o misurato con qualche opportuno strumento (rilevatori di dati, prova transistori, ecc.). Questo deve essere il MINIMO previsto! Abbiamo più volte detto che in conduzione il transistore deve trovarsi in « saturazione »; in parole povere ciò vuol dire che nella base del transistore deve scorrere una corrente tale per cui un suo ulteriore aumento non provochi un corrispondente aumento della corrente di collettore (da cui il termine saturazione). In queste condizioni tra emittore e collettore si determina la minima tensione di caduta (dell'ordine di 0,5 volt come detto), e ciò equivale al massimo rendimento del transistore impiegato a questo modo, essendo minima la sua dissipazione. Se non si fornisse alla base il quantitativo di corrente richiesto, la tensione di caduta tra emittore e collettore sarebbe maggiore del minimo e la dissipazione nel transistore potrebbe aumentare anche pericolosamente. Per questa ragione va previsto il minimo guadagno in corrente, a cui corrisponde la massima corrente di base, ed anzi è sempre meglio diminuire il valore della resistenza R_{BB} calcolata con l'equazione vista, per un maggior grado di sicurezza. E' il caso di capovolgere il proverbio latino per affermare « melius deficere quam abundare », più adatto al nostro caso.

Nel nostro esempio (fig. 2 caso a) la corrente di collettore deve essere di 1 ampere ed essendo il guadagno minimo del transistore 30 si trova:

$$R_{BB} = \frac{3 \times 30}{1} = 90 \text{ ohm}$$

Ma per le ragioni suesposte opteremo per un valore più basso e cioè 70 ohm.

Il circuito a) di fig. 2 è così completo. Con l'interruttore I aperto la lampadina rimarrà spenta, in essa scorrerà una debole corrente di fuga dell'ordine del decimo di milliampere.

Con l'interruttore I chiuso la lampadina s'accende, e dei 12 volt destinati a questa solo 0,4 vengono sottratti dal transistore come « caduta di tensione ».

Si noti che nell'interruttore I scorre la sola corrente di base, pari a circa 33 milliampere, ed operando con questa debole corrente si agisce chiudendone ed aprendone una di un ampere: caso analogo al relè, nel quale una debole corrente circolante nella bobina provoca la chiusura di un circuito anche con elevatissime correnti circolanti.

L'interruttore potrebbe venir sostituito con un altro transistore, pilotato ad esempio da una cellula fotoelettrica. A cellula sufficientemente illuminata s'accende la lampadina, viceversa no. Ed il tutto senza che una sola parte meccanica si sia mossa.

L'esempio di fig. 2 b) è analogo al precedente, solo che in questo caso è la tensione d'alimentazione stessa a fungere da pilota, ossia V_{BB}, e i valori resistivi sono calcolati di conseguenza.

In fig. 3 vengono dati alcuni esempi con transistori noti. Si osservi che nel caso di carico induttivo (bobina di un trasformatore, relè, ecc.) è stato posto in parallelo al carico un diodo.

Lo scopo di questo accorgimento è di cortocircuitare le sovratensioni autoindotte

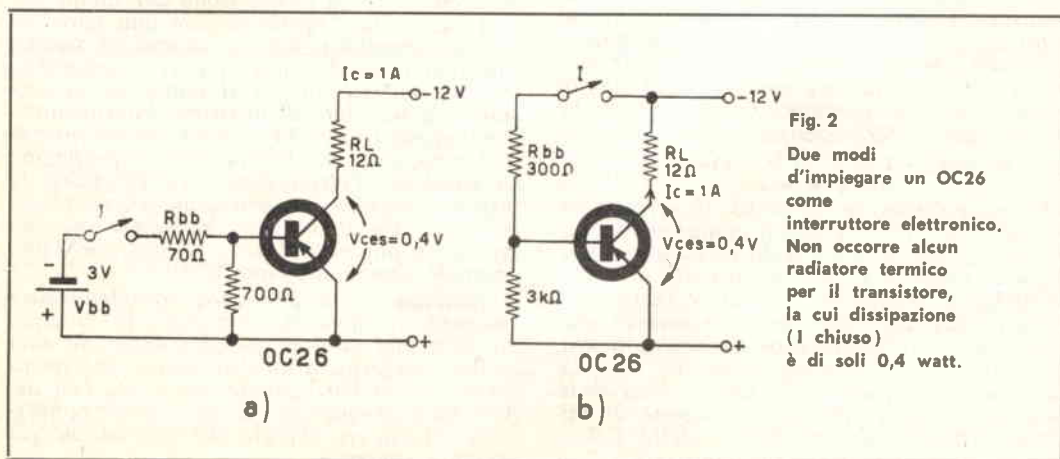
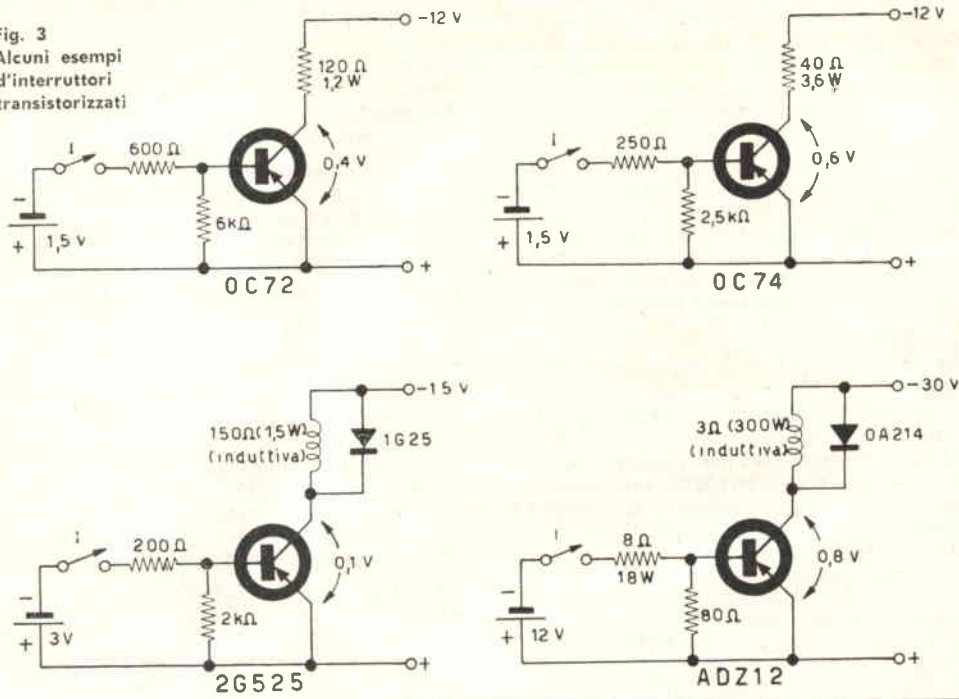



Fig. 2
Due modi d'impiegare un OC26 come interruttore elettronico. Non occorre alcun radiatore termico per il transistore, la cui dissipazione (I chiuso) è di soli 0,4 watt.

nella bobina, che potrebbero distruggere il transistore.

Se ne osservi attentamente la polarità, che va invertita nel caso di transistori NPN.

ALCUNE INTERESSANTI NOVITA'

Il transistore *planare epitassiale per uso generale tipo 2N2297 prodotto dalla Fairchild è un elemento da tener ben in considerazione.*

Con le sue caratteristiche specifiche può permettere la realizzazione di radiotelefoni sui 27 megacicli/sec con una potenza input di ben 2 watt netti. Il suo rendimento come oscillatore a quella frequenza, in circuito ad emittore comune o base comune, s'aggira intorno al 60 % ed è ben adatto a funzionare con tensioni d'alimentazione di 12 volt in circuito ad emittore comune, e 24 volt in cricuito a base comune. Le caratteristiche precise del 2N2297 sono:

$F_T = 90$ MHz - $V_{CBO} = 80$ V - $V_{CES} = 35$ V

* * *

Già conosciamo *le tecniche integrate per ottenere un circuito logico completo in una unica lastrina di semiconduttore da racchiudersi in un solo involucro; ora con le stesse tecniche si producono svariati e complicati circuiti elettrici, onde un componente può essere un amplificatore di bassa frequenza, un controllo per servomeccanismi ecc. La Lear Siegler possiede già una sezione dedicata esclusivamente alla produzione di microcircuiti secondo la tecnica detta « thin-film ». La miniaturizzazione conseguita è di 40 ad 1 rispetto alle migliori tecniche con elementi a transistori tradizionali.*

* * *

Giunzioni Laser - *Si è trovato che giunzioni semiconduttrici opportunamente realizzate possono emettere radiazioni elettromagnetiche coerenti come i ben noti Laser. L'emissione di queste radiazioni nella banda del visibile e nell'infrarosso era nota da tempo, ma l'efficienza di conversione del diodo era così bassa che l'effetto rimase una pura curiosità scientifica. Con giunzioni al Gallio-Arsenico il rendimento si è reso inaspettatamente elevatissimo, e il fenomeno si presume sia passibile di prossime interessantissime applicazioni. Vi è stata recentemente una vera gara tra le più grosse compagnie elettroniche d'oltreoceano per costruire la prima giunzione ad emissione coerente da porre su un piano concorrenziale col più vecchio e più noto Laser; ed ora più d'una possiede giunzioni di questo tipo.*

Il fenomeno non è ancora completamente spiegato, tuttavia si può dire che quando un elettrone subisce un passaggio da una banda energetica a un'altra viene emesso un fotone, a cui corrisponde una certa ben determinata frequenza. Si ha quindi conversione diretta tra energia elettrica ed energia radiante coerente.

● Il servizio **è gratuito** pertanto è limitato ai soli Lettori che effettuano inserzioni non a carattere commerciale. Queste ultime infatti sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.

Nominativi che diano luogo a lamentele da parte di Lettori per inadempienze non saranno più accolti.

La Rivista pubblica avvisi anche di Lettori occasionali o di periodici della Concorrenza. Nessun commento è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promessa di abbonamento, elogi, saluti, sono inutili in questo servizio.

Al fine di semplificare la procedura, si pubblica in una delle pagine della Rivista un modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». Gli Inserzionisti sono invitati a staccare detto foglio dalla Rivista, completarlo a macchina **a partire** dall'★ e inviarlo alla SETEB - Servizio Offerte e Richieste - BOLOGNA, Via Centotrecento, 18. ●

Gli avvisi che si discostano dalle norme sopra riportate sono cestinati.

63-063 - VENDO o **CAMBIO,** contro materiale radio, occorrente per il montaggio dell'oscillografo di Costruire diverte, arretrato: tubo a raggi catodici RCA 3BP1, Trasformatore alimentazione 300+300 V AT. 6,3V BT. raddrizzatori al selenio 250V 50mA. Potenziometri vari, condensatori ad alto isolamento 3000 V punta, valvole UY82 - EF41 - 6C4 - ECC82 - 6X4 - come nuovi. Indirizzare offerte a: Goldenberg Ruggero - Via Millelire, -6 - Milano - Tel. 405.960.

63-064 - COMPRO materiale rotabile Fleischmann, scambi modello, sganciavagoni, segnali, automatismi, trasformatori, accessori vari per plastici purchè funzionanti. Specificare esattamente materiale e richieste. Indirizzare offerte a: Alessandro Fabroni - Viale dei Mille, 137 - Firenze.

63-065 - OCCASIONE, vendo registratore Giapponese « Peptcorder » nuovo, bobine tipo Geloso doppia pista, durata 20 minuti, dim. mm. 190 x 140 x 60, peso gr. 1100, forte e fedele riproduzione in altoparlante Incorporato, valore 45.000 cedo 30.000, permuto eventualmente idem valore binari e scambi HO Flechiman o altro materiale Radio, giradischi, transistors funzionanti. Offerte e richieste Meli Giuseppe - Via Carlo D'Aprile, 5 - Palermo.

63-066 - TUTTO il Corso Radio Elettra - R - composto di 40 lezioni - il rispettivo manuale. **Cambio:** con miliamperometro, prova valvole con un fonovaligia, oppure con un portatile a transistor o **Vendo** al miglior offerente. Per miglior chiarimenti scrivere a questo Indirizzo: Valletta Pietro - Via Piave, 9 - Colonna (Roma)

63-067 - VENDO Radiomarelli RD 155x, onde medie a L. 10.000 trattabili; Magnetofono Geloso con risposta alle frequenze da 80-6000 Hz

con microfono, bobine e capsula per incisioni dalla radio L. 20.000. Crundaal transignal: oscillatore modulato tedesco a transistori, a 2 gamme per onde medie e frequenze audio. E' tarato con oscillatore a quarzo. Completo di istruzioni cavo schermante, elegante astuccio contenitore, in elegante presentazione, peso ridottissimo 450 gr. L. 15.000. Impedenza per trasmettitori 20H, 200 mA L. 3.500. Vendo libro con descrizioni consigli e indicazioni per la costruzione, riparazione e messa a punto di trasmittenti, di ricevitori, antenne, strumenti di misura e con molti altri argomenti sulla radio a sole L. 3.200. CERCO ricevitore G 207 OPPURE il geloso G 208 non modificato ed in perfetta efficienza. Indirizzare offerte a: Cesare Santoro - Via Timavo, 3 - Roma.

63-068 - VENDO a sole L. 3.000 nuovissimo provatransistor, completo di trasformatore e lampadina al neon in grado di fornire una misura comparativa del guadagno. Indirizzare a: Loperfido Martino - Via C. Battisti, 45-B - Alberobello (Bari).

63-069 - ACQUISTO ricetrasmettitore portata minima km. 20 anche usato ma in ottimo stato e funzionante. Indirizzare offerte a: Monfrini Alberto - Via Rosselli, 21/6 - Milano.

63-070 - VENDO o CAMBIO con cose di mio gradimento I seguenti: Provavalvole mutua conduttanza americano e Tester Weston - Sci con racchette - Strumenti elettrici - Trasformatori alimentazione - Motorini elettrici - Materiale vario - Francobolli Nazionali ed Esteri - Libri Radio T.V. Elettricità. Cerco obiettivi per uso proiezioni. Cambierei col su citato materiale Oscilloscopio in perfetto funzionamento. Unire francobollo per la risposta. Indirizzare offerte a: Cappelli Ugo - Via Mameli - Terra del Sole (Forlì)

63-071 - VENDO 120 dischi 45 giri nuovissimi, 5 dischi 33 giri 30 CM., un album fotografie, un album portadischi, 5 cartelle; valore commerciale L. 130.000, cedo tutto il blocco per L. 70.000. Chiedere spiegazioni a: Campesi Pietro - Codaruina (Sassari)

63-072 - CAMBIO con proiettore 8 mm qualsiasi marca o tipo purchè perfettamente funzionante, una macchina fotografica Zeiss Contina speciale, formato 24 x 36, obiettivo luminoso Tessar I:2,8, otturatore Compur Rapid 1/50, ottica azzurrata e trattata antiriflettente, telemetro incorporato, come nuova, usata poche volte, completa di borsa pronto e filtro giallo. Borelli Nando - Via A. Diaz, 16 - Mestre (Venezia).

63-073 - VENDO o CAMBIO transistori: 1/OC45, 2/OC71, 1/OC75, 1/OC80, 2/2G109, 1/2G141, variabile 3 sezioni 365 pF, Altoparlante magnetodinamino diametro 10 cm. braccio pik-up Lesa, macchina fotografica Agfa Billy 6 x 9 obbiett. 1:6,3. Il tutto con macchina da scrivere portatile o altro materiale di mio gradimento. Musmeci Leotta Mario - Via Paolo Vasta, 46 - Acireale (Catania).

63-074 - CERCO, dietro compenso a richiedersi, schema originale (completo del valore dei componenti) dei ricevitori professionali « R-208 » della Radio Corporation (inglese), e «772-M» della SAFAR (italiano). CERCO, inoltre, carcassa ricevitore R-107 per recupero telaio, pannello ed eventualmente meccanica, purchè siano presenti anche tutte le manopole. Oppure acquisto detto ricevitore in qualsaisi condizione si trovi purchè esattamente dichiarato e prezzo adeguato caso per caso. Ernesto De Beni, Via Cadore, 9 - Conegliano (Treviso).

63-075 - REGISTRATORE a nastro americano ottimo - oppure fisarmonica Soprani 80 bassi 2 registri completa astuccio fibra - cambierei con ottimo ricevitore professionale gamme dilettanti. Tin. Monti - Via M. Monti, 42 - Como.

63-076 - VENDO o CAMBIO con materiale di mio grandimento: Tester analizzatore 20.000 ohm/volt, Fonovaligia 6 W uscita, orologio ad interruzione elettrica, 2 vecchi apparecchi radio perfettamente funzionanti, amplificatore 6 W con minimo ingombro. Inoltre: grande assortimento pezzi Meccano originale inglese, piastre, ingranaggi, motori, ecc. ecc.), 2 valvole UL 41, relè girevole (a scatti), vari relè in continua e alternata, fono valigia ad accensione automatica, ottima per svegliarsi la mattina con la musica preferita. Danilo Martini - Via A. Aleardi, 38 - Firenze (allegando alla lettera francobollo per la risposta).

63-077 - CAMBIO cinepresa 8 mm Yashika III con registratore Geloso G 268 oppure cedo a miglior offerente. Ludovico Donati - Via San Rocco, 3 - Melzo (Milano).

63-078 - CERCO proiettore 8 mm.; cinepresa 8 mm tre obiettivi esposimetro incorporato - amplificatore a transistors con altoparlante - tubo geiger Philips tipo 18503 opp. contatore geiger completo - provatransistori - Inoltre vendo: giradischi Lesa funzionante senza valigetta ed altoparlante L. 4000 - enciclopedia dei ragazzi Curcio 3 volumi L. 7000 - Album Astra con circa 3000 francobolli italiani ed esteri L. 8.000 - macchina fotografica Ferrania a soffietto come nuova L. 5.000. Scrivere per accordi. Pranovi Giancarlo - Vicolo General Cantore, 7 - Treviso.

63-079 - PREAMPLIFICATORE alta fedeltà monofonico di nota casa, meglio se inglese o americana acquisto se occasione e purchè in ottimo stato. Necessaria uscita almeno 1 volt, tre entrate di cui possibilmente una a basso livello per testina magnetica. Preferibilmente con alimentazione autonoma. Precisare marca, tipo, ingombro, prezzo, rumore di fondo, risposta in frequenza, distorsione armonica e di intermodulazione nonchè garantire funzionamento. Rag. Buzzi Giancarlo - Via S. Maria Iconia, n. 21-bis - Padova.

63-080 - VERA OCCASIONE!!! Vendo corso completo TV teorico della Radio Scuola Elettra a L. 15.000 contrassegno. Inoltre vendo oscillografc da 3"; circuiti con 6 funzioni di valvole; sensibilità orizzontale 50 mm volt; sensibilità verticale 300 mm/V. Lo cedo al prezzo di L. 27.000 contrassegno munito di sonda e schema elettrico. Oppure cambiasi con amplificatore ad alta fedeltà. Paolo Orlandini, Via 4 Novembre, 31 - Suzzara (Mantova).

63-081 - VENDO o CAMBIO registratore portatile a nastro originale giapponese, funzionamento a transistor alimentato con pila a 9 volt e 1,5 volt, completo di micro e auricolare per il controllo dell'incisione. Risposta ottima, prezzo commerciale 55.000 lire, e macchina da scrivere portatile di marca nazionale, prestazione come macchina da ufficio, prezzo commerciale di fabbrica L. 42.000. In cambio si preferisce materiale di RT oppure materiale televisivo, anche apparecchi a transistori; 8 impedenze completi di tutte le parti. Se veramente occasione acquisto parti staccate per TV escluso valvole. Ventura Giuseppe - Via Gen. Lagrotteria, 40 Monterosso Cal. (Catanzaro).

63-082 - CAMBIO una serie di 3 medie freqenze ed un oscillatore miniatura « Corbetta », due altoparlanti mm. 100 e mm. 70, un trasformatore di entrata per push-pull, un variabile doppio (340 + 117 pF) per apparecchi a transistori; 8 impedenze AF nuove, 2 trasformatori di uscita per EL41 ed uno per push-pull 8 W, coppia di medie frequenze « Geloso » 467; valvole 5X4 G; 2 x 6J5 2 x UABC80; UM80; UCH81; ECC83; 2 x ECL82; un gruppo AF Corbetta 3 posiz. ed uno Europhon con sintonizzatore incorporato; 2 Vibratori asincroni G 1463/12, con registratore di buona marca in ottime condizioni di funzionamento, o vendo al miglior offerente. Sini Rino, Via Duca di Aosta, 9 - Pattada (Sassari).

63-083 - CEDO o CAMBIO con registratore, radiotelefono, cinepresa il seguente materiale: Oscillatore modulato MIAL mod. 145; Altoparlante magnetodinamico 10-15 W.; idem 4-5 W.; lo stesso per transistor; Variabile Geloso n. 783; Trasf. Alim. potenza 100 mA.; Trasf. Uscita 8 W. per 6V6; Trasf. Uscita 12 W. per 6V6; Impedenze filtro Z302R e Z307R Condensatore variabile per transistor a dielettrico; Variabile « Spring » cap. 2 x 465; Medie frequenze « Philips » micron piatte AP/1001/70; M.F. « Geloso » tipo 670; Amplificatore NOVA « Victor » 8-10 W. uscita completo di altoparlante; Elevatore tensione 250 W. a 5 posizioni da 160/220 V.; Gruppo A.F. per Onde M.C.F.; Trasf. uscita imp. 7000 e 3000 Ω; Valvole: UCH41 - UAF 42 - UF41 - UY41 - EF41 - EL41 - AZ41 - 6SK7G - 6SQ7G - 6Q7G - 12SL7G - 6L7GT - 12Q7GT - 6TE8GT - 6Y7GT - 12A8GT - 6SA7GT - 12TE8GT - 6NK7GT - 6K7GT - 628GT - 6C5G - 6SA7G/d - 6L7G - 6P7G - 6BN8G - 6PZ8G - 6L6G - 5X4G - WE18 - WE38 - WE33 - EF9 - EK2 - 3CH3 - EBC3 - EL3 - EL6 - EF6 - EBCF2 - EM4ECH4 - AL4 - EBL1 - 78 - 42 - 1AG4 - transistor: 2N19F - 2N18F. Tommaso Zappatore - Via S. Francesco d'Assisi, 4/3 - Savona.

63-084 - PER CESSATA ATTIVITA' aeromodellistica vendo o cambio con chitarra elettrica (pagando differen-

za) materiale nuovo tedesco - 2 motori elettrici Distler 2-6 volt, 800 cadauno - 2 Motori Uniperm 2-6 volt 850 cadauno - 1 Motore P. W. 3-6 volt con ingranaggi riduttori L. 800 1 motore Plujsica m 1 4-8 volt lire 850 - 2 coppie di ruote « Record-Elastik » 50 mm. L. 400 la coppia - 2 coppie di ruote « Record Elastik » 40 mm. L. 300 la coppia - due motori Jetex 50 di cui uno tornito con sette pasticche e miccia L. 2000 - Vendo o cambio moto Rumi sport bicarburatore con motore nuovo « 30 km. percorsi ». Maurizio Casaglia - Via Sistina, 138 - Roma.

63-085 - OCCASIONE! Vendo preamplificatore d'antenna racchiuso in elegante scatola metallica, sintonizzabile con continuità dai 7 ai 21 MHz bande 40-20-15 metri). Circuito a basso rumore con entrata e uscita a bassa impedenza. Alimentazione 6,3 e 250 V. attraverso apposite boccole. Con valvola, perfettamente funzionante L. 3.500. Gianotti Felice - Via F. Pozzo, 22 - Genova.

63-086 - OFFRO: Tester ICE 630; microvariabile giapponese; otto transistors giapponesi; Autoradio Transmobil 2 Autovox; valvole 1R5 - 3S4 - 1T4 - DF96; Tre condensatori variabili 500 pF; tre potenziometri da 1M; un trasformatore uscita da 5 W per 6V6; un trasf. di alimentazione da 100 W 350+350 Sec. 6,3 V e 5 V; uno stabilizzatore per TV di marca da 250 W; un motore 160 V 40 W.; un microventilatore a batteria; CERCO in cambio: un radiotelefono magari a transistori portata km. cinque, o riceTX a valvole sui 40 metri e con portata minima 20 km. (una coppia uguale). Chiedere notizie e fare offerte a: De Masi Giuseppe - S. Elia (Catanzaro).

63-087 - CERCO schemi elettrici, pratici, istruzioni per il montaggio e taratura dell'oscilloscopio Scuola Radio « Elettra » a partire dall'11.a lezione. Compro anche pezzi staccati del suddetto oscilloscopio. Dellepiane Aldo - Via B. Parodi 4/9 - Genova-Bolzaneto - Tel. 401.908.

63-088 - VENDO Radiolina a 5 transistor + 1 diodo al germanio completa di mobile e batteria da tarare L. 6.500. Circuito stampato contenente già di 3 medie frequenze, bobina oscillatrice, variabile micro, antenna piatta, trasformatori [illegible]ata e uscita, 4 resistenze, 3 condensatori e 2 transistor AF L. 4.000; Valvola 1AG4 L. 500; Trasformatore per 1AG4 L. 300; Radio a 4 valvole senza mobile e batteria L. 3000; Multivibratore con valvola 6SN7 senza cassettina L. 4.000. Cerco gruppo AM-FM della GBC mod. Combinat 2473. - Tribano Andreino - Via Vochieri, 4 - Vignole Borbera (Alessandria).

63-089 - CAMBIO 1 Amperometro SIPIE nuovo mai usato 60 ampere, e altro 25 ampere fondo scala - 2 trasformatori come nuovi, garantiti, Grundig 9020/001 e Grundig uscita 9080-011 - potenziometro Grundig 10 kΩ usato ma in buono stato - Variabile due sezioni Ducati ottime condizioni per O.M. - Transistor OC170 nuovo, appena acquistato, garantito Philips, e valvole usate non garantite 1 x 6T8 e 1 x PC88 - Commutatore Geloso, nuovo ma con asse accorciato - Transistor Philips OC171 terminali accorciati 1,8 cm., non provato, ma usato - Potenziometri: Lesa 50 kΩ come nuovo, altro miniatura 5 kΩ come nuovo - Inoltre diodi OA81 - G.B.C. - 1G86 garantiti. Inoltre variabile nuovo giapponese mai usato valore 1400 Lit. a 2 sezioni miniatura Sankaisha-Japan n. CAT 38 - Cambierei tutto in ottime condizioni con ricevitore gamma radioamatori funzionante, o con coppia Radiotelefoni qualsiasi, portata 2-3 Km. funzionanti o fare altre individuali offerte a: Alberto Timoc - Via Biolchini, 12 - Roma.

63-090 - VENDO il seguente materiale radio: 1 valvola 6SK7 - 1 valvola EABC80 - 2 transistor OC171 - 3 diodi OA85 - 3 raddrizzatori a ponte - B250 C100 B250 C75 B125 C300 - 2 fototransistori - 2 basette con circuito stampato usate nelle calcolatrici elettroniche - 11 resistenze e 15 diodi miniatura Philips OA95 - Tutto il materiale è nuovo e perfettamente funzionante valore effettivo L. 10.000 - Tutto a L. 5.000 più spese postali. Per chiarimenti scrivere: Macciò Franco - Casa Svizzera - Caravino (Torino).

63-091 - VENDESI ricevitore R 109 completo valvole - elettrolitici nuovi - senza alimentazione ed altoparlante - 8000 nette di spese di spedizione. - Inoltre: vavole EA50 ghianda, 6J5, 12SA7, DL94, DK96, DL96, DF96, DAF96; trasformatori di uscita Geloso, Philips, GBC; Impedenza Admiral 70 mH su ferrite; medie frequenze Geloso e Corbetta per valvole e transistor; bobine oscillatrici Corbetta per valvole e transistor; 10 zoccoli octal nuovissimi; 1 vibratore Mallory con zoccolo; 1 adattatore d'impedenza; 1 gruppo AF Geloso a 4 gamme e fono, in coppia con variabile adatto; 5 potenziometri 0,5 Mohm nuovissimi; 34 riviste tecniche assortite e tutte nuove. Valore globale, compreso R 109, 23.000 lire. Prezzi particolareggiati a richiesta. - Domenico Olivieri - Via Giovanni Naso, 16 - Palermo.

63-092 - OFFRO ricevitore professionale per gamme dilettantistiche modello Bendix RA 10 DA, completo valvole, alimentazione, cavi, ecc., apparecchio fotografico Durst 6 x 6 obbiettivo 1/2,2 - Esposimetro Bewi automatico per foto cine - Binocolo prismatico Zeiss Ikon 6 x 30 - Teleobbiettivo per foto 1:4,5 - Lenti addizionali per Contina - Sintonizzatore UHF 144 MHz completo valvole - Ricevitore transistor Sony TR 714 - Giradischi Philips 4 velocità - Altro materiale in cambio di materiale fermodellistico Rivarossi o Fleishmann come binari, scambi, materiale rotabile, ecc. - Ugliano Antonio - Corso Vittorio Emanuele, 157 - Castellammare di Stabia (Napoli).

63-093 - A.A.A.A.A. INTERESSATI collaborazione Lettori paghiamo equamente Vostro lavoro. SETEB Centotrecento 18 Bologna.

63-094 - CQ CQ CQ CQ CQ CQ CQ RADIOAMATORI collaborate Costruire Diverte. SETEB Bologna via Centotrecento 18.

63-095 - i1CD i1CD i1CD italia uno Costruire Diverse chiama in generale per collaborazione at OM italiani. SETEB Centotrecento 18 Bologna.

63-096 - OCCASIONE. Cedo pacco materiale radio (nuovo) ed usato, contenente: 38 valvole tipo: 6K7 - 6A8 - 6J7 - 6D6 - 6A7 - 12SN7 - 12EA7 - 12NK7 - EF9 - ECH3 - (ECC85) - ECC82 - (EF89) - EF80 - EK2 - (AZ41) - 35L6) - 41 - 2 x EBC3 - 2 x (ECL82) - EL3 - 168 WE15 - WE43 - WE44 - WE54 - 6 x 5 - 78 - 56 - 2 x 58 - 2 x 5 x 4 - 2 x 75 - 6A8 - inoltre autotrasformatore univer. 110-280 V. 80W. l'autotrasformatore univer. con SEC 7-11 volt, l'altoparlante per trans. (nuovo tipo Philips radio AM. FM - 4 impedenze Geloso 671-672 - 1 radd. al selenio 6-8 volt - 1 condensatore (nuovo) Ducati FC. 3423-10 per trans. - 3 bobine Corbetta CS2 - CS3 - Microdin 021 - 1 trasformatore da lumino 125 3,5 Volt - 1 trasformatore tipo GBC per trans. 2 x OC72 - 2 cuffie - 2 microfoni carbone - 3 altoparlanti elettrodinamici con trasf. - 1 motorino elettr. 125 V - 6 potenziometri assortiti - 2 gruppi AF Tester (radio Elettra) 200 resistenze assortite e 1-2 3 Watt - 150 condensatori assortiti (carta-ceramici-mica) l'altop. magn-dinam. da cm. 20 - 2 MF (nuove) per cambio gamme - 6 coppie MF tipo Geloso-Philips 3 condensatori aria doppi 500+500 pf. - 2 MF. Geloso 555 - 556 - 557 - 558 - trans. 2 x OC44 - OC70 - OC71 - OC72 - Il tutto cedo al miglior offerente o in cambio di un buon giradischi oppure un magnetofono o altro materiale di mio gradimento. - Indirizzare offerte a: Ruzzante Orlando, via Tre Martiri 40 - Capitello (Rovigo).

63-097 - CAMBIO enciclopedia dei Ragazzi Mondadori, 10 volumi rilegati in buonissimo stato (val. L. 50.000) con rice trasmittente di tale valore. Ed inoltre cedo in cambio di materiale radioelettrico cineproiettore a manovella (val. L. 3.500). Indirizzare a: Gentili Gino, Via Spalato n. 3 - Macerata - tel. 44759.

63-098 - CAUSA trasferimento vendo il seguente materiale: Trousse Wolf composta da: 1 trapano Safetymaster super 8, 1 supporto da banco tipo SPC, 1 serie n. SP101 per trapano a colonna, 1 morsa n. 13725 per detto, 1 serie n. SP109 levigatrice, 1 serie n. SP105 sega circolare con due lame da mm. 150 una per legno e una per metalli e plastica, 1 serie n. 16 sega alternativa, 1 serie n. 24 raschiatore. Cederei la trousse completa a L. 55.000 trattabili. Seghetto elettromagnetico da traforo mod. Vibro AT53 L. 10.000. Aeromodello radiocomandato Skimaster in ordine di volo completo di motore G31, complesso radio LCSI (ricevitore e trasmettitore) monocanale comprese le pile, scappamento prod. Aeropiccola, autoscatto giapponese, L. 30.000. N. 250 libri gialli Mondadori quasi nuovi L. 5.000. N. 28 valvole vari tipi L. 8.500. Indirizzare a: Luciano Correale, Via Crema, 1 - Milano.

"SURPLUS"

GIANNONI SILVANO - S. Croce sull'Arno - Via Lami - Tel. 44.133

MIRACOLOSO MA VERO!

Pacco contenente un convertitore UHF nuovo (tipo europeo), per tutti i canali, senza valvole monta 1PC86, 1PC88— + 5 valvole diverse da televisione, + una tastiera a tre ad alto isolamento, contatti argentati

VALORE DI LISTINO OLTRE
L. 10.000
PREZZO DI LIQUIDAZIONE
L. 2.500

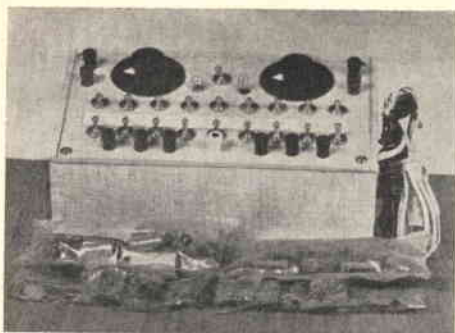
Riportiamo alcuni prezzi degli apparecchi SURPLUS, attualmente a disposizione.

Tali apparati si intendano in ottimo stato di conservazione senza valvole.

AR18 L. 12.000 - 7 Gamme fino ai 15 metri.
OC7 L. 35.000 - 5 Gamme fino ai 6 metri.
OC9 L. 55.000 - 5 Gamme fino ai 10 metri.
MKII-ZCI - 12 Tubi - 2 Gamme - 40-80 metri - RX-TX L. 50.000.
BC903 - 28MHz L. 22.000.
BEACON 200-400 KCS L. 6.000 - Media Frequenza 135 KCS.
R109 senza valvole - 40-80 metri 8 + 1 Tubi L. 7.500.
R109 completo di valvole L. 12.500.
Wireless. Set. N. 21 - 4,2-7,5 MHz - 2 Gamme 19-31 MHz, doppia conversione, completo di valvole RX-TX L. 20.000.
AR88 come nuovo, funzionante L. 110.000.

Vendita ad esaurimento, si da la precedenza ai pagamenti anticipati.

RICHIEDERE A:

GIANNONI SILVANO - SURPLUS - Via Giovanni Lami
S. Croce sull'Arno (Pisa) - Conto Corrente Postale N. 22/9317

F.A.L.I.E.R.O.

FORNITURE RADIO TV
ELETTRODOMESTICI

COLLODI (PISTOIA)

NOVITÀ

Ecco finalmente lo strumento che avete sempre desiderato! con esso potete ottenere in pochi istanti:

1) Qualsiasi capacità da circa 50 pF fino a 256 microF.
2) Qualsiasi resistenza da 0 ohm fino a 16 Mohms.
3) La prova di distorsione, corto circuito o interruzione nei trasformatori di uscita e altoparlanti.
4) Il controllo dei diodi rivelatori e raddrizzatori a valvola, al germanio, al selenio e al silicio.
5) La prova dell'efficienza sotto carico di pile e batterie per transistors da 1,5 fino a 9 V.
6) La possibilità di ricerca sotto tensione di corti circuiti instabili senza bruciare fusibili o danneggiare milliamperometri.
7) La ricerca della fase e controllo della natura della corrente (se alternata o continua).
8) Il perfetto e completo controllo (interruzione, perdita d'isolamento e corto circuito) di TUTTI i condensatori ceramici, a mica, ad aria, a carta ed elettrolitici da 10 pF in poi.
9) Il controllo di continuità dei resistori fino a oltre 100 Mohms!
10) Una tensione continua perfettamente filtrata atta ad alimentare provvisoriamente apparecchiature elettroniche fino ad un carico massimo di 0,5 A.

SCATOLA DI MONTAGGIO COMPLETA ESCLUSA CASSETTA L. 13.900! A chi invierà l'importo anticipato (C.C.P. n. 5/11786) sarà aggiunto al pacco, oltre naturalmente allo schema e istruzioni di montaggio e d'uso, un trasformatorino speciale per circuiti a transistors Photovox omaggio e l'imballo-trasporto sarà gratuito. Per la spedizione contro assegno aumento di L. 500 fermo restando il diritto di ricevere il trasformatorino omaggio.

F.A.L.I.E.R.O. - FORNITURE RADIO - TV COLLODI (PISTOIA)

"SURPLUS"

GIANNONI SILVANO

S. Croce Sull'Arno - Via Lami

Vi offre OTTANTA SCHEMI formato 22x32.

L. 1.300 - PIU' SPESE - V/TO SUL C/C N. 22/9317.

Bc - 728 - 2210 - 348EH - 221CD - 348J - 654 - 611 - 222 - 745 - 652 - 312 - 342 - 314 - 344 - 1000A - 669M - 669RX - 1000 - 659 - 603 - 683 - 1206 - 1306 - 1066 - 764 - 779 - 794 - 1004 - 110 - 120 - 923 - 457A - 458A - 459A - 696A - ARC5 - 645 - 453 - 454 - 455 - 946/B - 412 - ARC5LF - 624 - 645 -1161A - 375 - 1335 - AR231 - ARR2 - APN1 - APS13 - ARB - 48 - 48RR - 38 - 1/177 - MKIIZC1 - TR7 - APN4 - AR77 - SCR522 - R107 - F/G - RRIA - TCS - TBY - AN/APT5 - ART13 - TA12 - ASB7 - OC10 - GFII - CRC7 - MARKII - RAK5 - RAL5 - RAX1 - TS303/BG - DAK3 - TBW - AC14 - TRC1 - AR18 - OC9 - RT58 - ARN5 - SELSING - AUT112A - 19MKII/III - R109 - AFFRETTATEVI E FATENE RICHIESTA OGGI STESSO A GIANNONI - SURPLUS - S. CROCE.

MONTAGNANI SURPLUS

LIVORNO

CASELLA POSTALE 255

OFFRE A TUTTI I SUOI CLIENTI IL VASTO LISTINO MATERIALI VARII SURPLUS, RICEVITORI TRASMETTITORI, STRUMENTI "GRATUITAMENTE" BASTERA' FORNIRCI IL VS. PRECISO INDIRIZZO

ABBONATEVI!

Il miglior sistema per non perdere il progetto che attendevate è **acquistare tutti i numeri** della Rivista.

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ____
eseguito da ____
____
residente in ____
via ____
sul c/c N. **8/9081** intestato a:
S. E. T. E. B. s. r. l.
Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA
Addì (1) ____ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ____
del bollettario ch. 9

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. ____
(in cifre)
Lire ____
(in lettere)
____
eseguito da ____
residente in ____
via ____
sul c/c N. **8/9081** intestato a: **S. E. T. E. B. s. r. l.**
Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA
Addì (1) ____ 19____

Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ____

Bollo a data dell'Ufficio accetante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

RICEVUTA di un versamento
di L. ____
(in cifre)
Lire ____
(in lettere)
____
eseguito da ____
____
sul c/c N. **8/9081** intestato a:
S. E. T. E. B. s. r. l.
Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA
Addì (1) ____ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ____

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato e numerato)

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui s'effettua il versamento

Causale del versamento:

Abbonamento per un anno L. 2.200

Numeri arretrati di "Costruire Diverte":

Anno 1 N/ri ....

Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N........ dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ==========

IL VERIFICATORE

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L. ....

Numeri arretrati di "Costruire Diverte":

Anno 1 N/ri ....

Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

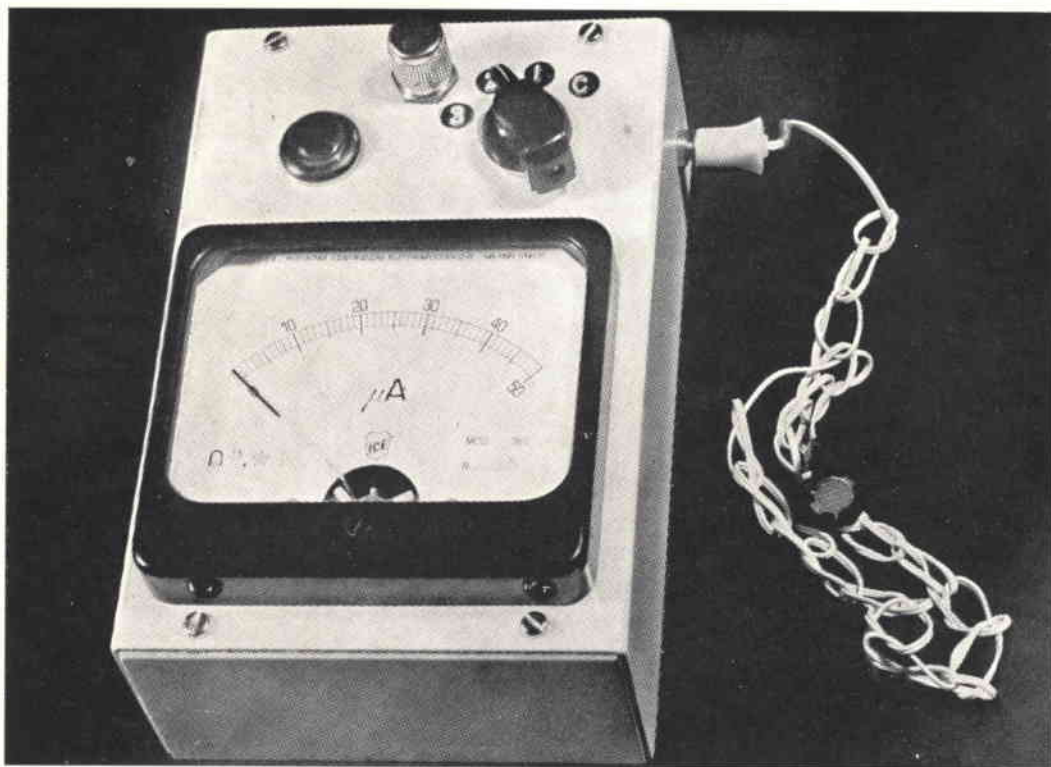
Totale L. ....

ABBONATEVI!

Costruire Diverte

DI GIUGNO

DOTT. LUCIANO DONDI

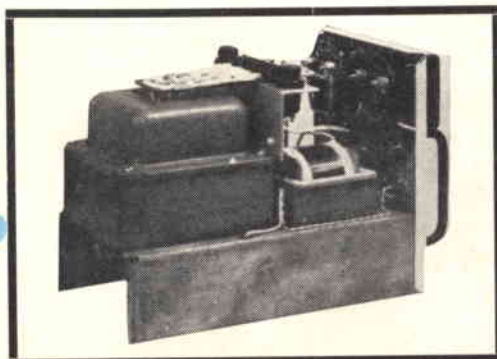
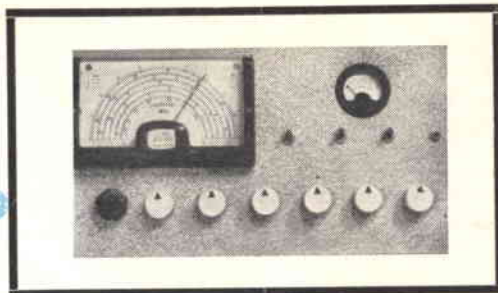
UN SENSIBILE MISURATORE DI LUCE

Costruire Diverte

ESCE IL 15 DI OGNI MESE

Costruire Diverte

DI MAGGIO

PRESENTA TRA I VARI ARTICOLI

ALIMENTATORE
RADDRIZZATORE
PER CARICA BATTERIE

SUPERETERODINA
ALIMENTATA A 3 VOLT

RICEVITORE
PROFESSIONALE

Surplus

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI - CORSO DI ELETTRONICA
ALIMENTATORE STABILIZZATO A TRANSISTORI